

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ INSTITUTA
“RUĐER BOŠKOVIĆ”
2004.

ANNUAL REPORT OF THE RUĐER
BOŠKOVIĆ INSTITUTE
2004

Institut “Ruđer Bošković”
Zagreb, 2005.

GLAVNI UREDNIK:

Dr. sc. Tomislav Šmuc

UREDNIŠTVO:

Dr. sc. Koraljka Gall-Trošelj
Dr. sc. Jadranka Pečar-Ilić
Dr. sc. Nikola Radić
Mr. sc. Jadranka Stojanovski
Dr. sc. Tomislav Šmuc

OBRADA PODATAKA NA RAČUNALU:

Danijela Erman, dipl. bibl.
Marija Grozdanić, prof.
Sofija Konjević, dipl. bibl.
Bojan Macan, prof.
Marina Mayer, dipl. bibl.
Mirjana Mihalić, dipl. bibl.
Mr. sc. Dunja Šafar-Cvitaš
Alen Vodopijevec, prof.

Ovaj izvještaj sastavljen je na temelju podataka prikupljenih putem web obrasca koji je izradila Knjižnica Instituta "Ruđer Bošković". Za točnost i potpunost podataka odgovorni su predstojnici/e pojedinih zavoda i Uprave. Dobiveni podaci prikupljeni su i obrađeni u Knjižnici Instituta.

Napomena: pri korištenju podataka iz Godišnjeg izvještaja obavezno navedite izvornik.

Mrežno izdanje: <http://godisnji-izvjestaj.irb.hr>

Izdavač: Institut "Ruđer Bošković"

SADRŽAJ

Predgovor	I
Tijela i ustroj Instituta “Ruđer Bošković”	III
Projekti Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa u 2004. godini	IX
Ostali projekti Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa u 2004. godini	XIII
Ugovori zaključeni u 2004. godini	XVII
Poslijediplomska i dodiplomska nastava	XX
Kolokviji Instituta	XLIV
Odličja i nagrade u 2004. godini	XLVII
Izbori u znanstvena zvanja	XLVIII
Grafički pokazatelji djelatnosti Instituta	L
Izveštaji zavoda (<i>Reports of the divisions</i>)	1
Zavod za teorijsku fiziku (<i>Theoretical Physics Division</i>)	3
Zavod za eksperimentalnu fiziku (<i>Division of Experimental Physics</i>)	23
Zavod za fiziku materijala (<i>Division of Materials Physics</i>)	71
Zavod za elektroniku (<i>Division of Electronics</i>)	103
Zavod za fizičku kemiju (<i>Division of Physical Chemistry</i>)	113
Zavod za organsku kemiju i biokemiju (<i>Division of Organic Chemistry and Biochemistry</i>)	161
Zavod za kemiju materijala (<i>Division of Materials Chemistry</i>)	193
Zavod za molekularnu biologiju (<i>Division of Molecular Biology</i>)	227
Zavod za molekularnu medicinu (<i>Division of Molecular Medicine</i>)	267
Zavod za istraživanje mora i okoliša (<i>Division for Marine and Environmental Research</i>)	339
Zavod za laserska i atomska istraživanja i razvoj (<i>Division of Laser and Atomic Research and Development</i>)	407
Knjižnica (<i>Library</i>)	413
Zaposleni u Institutu “Ruđer Bošković” na dan 31.12.2004.	425

PREDGOVOR

Za očekivati je da će pridruživanje Republike Hrvatske Europskoj Uniji imati pozitivan učinak na znanost u našoj zemlji, a naročito za Institut "Ruđer Bošković". Promjene su nužne, kako zbog situacije na nacionalnoj razini, tako i zbog globalne situacije u svijetu.

Na nacionalnoj je razini politika stalnog zaduživanja neodrživa, pa se upravo od znanosti i visokog obrazovanja očekuje davanje doprinosa kojim bi se taj trend promijenio. U periodu od narednih 20 do 30 godina će, sada već predvidiv, nedostatak nafte i klimatske promjene zahtijevati smanjeno oslobađanje ugljičnog dioksida u atmosferu, i to znatno više nego što je to predviđeno sporazumom u Kyotu. Svijet već polako prihvaća ove činjenice, što se vrlo dobro primjećuje kroz udvostručenje cijene urana na svjetskom tržištu u 2004. godini. Ove promjene naročito će povećati odgovornost znanstvenika Instituta koji aktivno rade u području zaštite okoliša ili nuklearne fizike, odnosno energije.

Tijekom 2004. godine na Institutu su vođene brojne rasprave oko njegove zadaće i budućih smjerova istraživanja, odnosno značaja primijenjenih i razvojnih projekata u odnosu na temeljna istraživanja. Većina ovih rasprava vođena je, odnosno potaknuta, projektom STP Svjetske banke. U rujnu 2004. godine Institut je dobio novo Upravno vijeće, te s novim v.d. ravnateljem, prof. dr. sc. Mladenom Žinićem, kreće u reorganizaciju Instituta. Djelatnici Instituta su i u 2004. godini ostvarili zapažena dostignuća i ostvarili značajne ciljeve.

Temeljna istraživanja

Ukupan broj znanstvenih radova u časopisima u 2004. godini bio je 542, od čega su 404 bila objavljena u časopisima koje indeksira baza Current Contents. Znanstvenici Instituta "Ruđer Bošković", koji čine otprilike 5% znanstvene populacije Republike Hrvatske, publicirali su čak 27% od ukupnog broja CC članaka koje su publicirali hrvatski znanstvenici, i to u značajnom broju upravo u vrhunskim znanstvenim časopisima. Znanstveni rad na Institutu odvija se unutar 125 istraživačkih projekata financiranih od strane Ministarstva znanosti obrazovanja i športa (MZOŠ).

Primijenjena istraživanja

Pored projekata vezanih uz temeljna istraživanja, znanstvenici Instituta su uključeni u 59 međunarodnih projekata (bilateralni projekti, projekti šestog okvirnog programa EU, IAEA, COST), kao i u 16 primijenjenih i tehnoloških projekata, te projekata financiranih od strane Svjetske banke.

Prilozi visokom obrazovanju

U području obrazovanja, Institut je potpisao sporazume o suradnji sa Sveučilištem u Dubrovniku i Sveučilištem u Rijeci. Ostvarenje ovih sporazuma trebalo bi dovesti do novih zajedničkih smjerova studija. Dva takva poslijediplomska studija su studij onkologije u Dubrovniku, te dodiplomski studij okoliša u Rijeci.

Poteškoće sa zapošljavanjem novih znanstvenih novaka u 2003. godini su u potpunosti prevladane u 2004. godini zahvaljujući, prije svega, podršci Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa. Institut je zaposlio 47 znanstvenih novaka i na taj način osigurao nesmetan nastavak ovog najznačajnijeg oblika obrazovanja.

U 2004. godini su znanstvenici Instituta predavali 63 predmeta u okviru dodiplomskog studija, te čak 198 predmeta na poslijediplomskom studiju.

Nova instrumentacija i infrastruktura

Institut je od značajnije opreme dobio Atomic Force Microscope (AFM), koji omogućava dobivanje realnih topografskih slika površina uzoraka u 3 dimenzije s vertikalnom rezolucijom i do 1 Å, te s lateralnom rezolucijom od približno 1 nm. Široka primjena uključuje mjerenja intra- i inter-molekularnih sila, te mjerenja visko-elastičnosti uzoraka.

Značajniji događaji i postignuća

Od značajnih događanja i postignuća treba istaknuti:

- članstvo dr. S. Musića, predstojnika Zavoda za kemiju materijala, u Odbor za nuklearnu sigurnost.
- sudjelovanje i koordinaciju nacionalnog programa za monitoring Jadrana (Centar za istraživanje mora u Rovinju)
- dobivanje 6 projekata EU 6 okvira
- dr. K. Pavelić je postao potpredsjednik EMBO (European Molecular Biology Organisation)
- organizaciju konferencija:
 - o FEBS Lecture Course on Cellular Signalling (21.5.-27.5.2004.) (dr. K. Pavelić)
 - o 9th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications (13.9.-17.9.2004.) (dr. M. Jakšić)
 - o International Course and Conference on the Interfaces among Mathematics, Chemistry and Computer Sciences, 21.6.-26.6.2004., Dubrovnik (dr. A. Graovac, dr. D. Vikić-Topić)

Prilozi djelatnika Instituta njegovom razvoju i doprinos općem dobru su ove godine po prvi put uvaženi uvođenjem nagrada - Priznanja direktora.

Otvoreni dani Instituta "Ruđer Bošković"

Značajno za promociju Instituta, ali i za popularizaciju znanosti, je obnavljanje tradicije Otvorenih dana IRB-a. Otvoreni dani 2004. održani su od 13. do 15. svibnja, a privukli su preko 3500 posjetitelja, uglavnom srednjoškolaca i studenata iz cijele zemlje. Institut su tijekom Otvorenih dana posjetili mnogi društveno i politički istaknuti gosti: Predsjednik Republike Hrvatske Stjepan Mesić, Ministar znanosti, obrazovanja i športa dr. Dragan Primorac te brojni strani diplomati. Završni događaj Otvorenih dana bio je koncert na otvorenom koji je organizirao Međunarodni klub žena uz pomoć djelatnika Instituta.

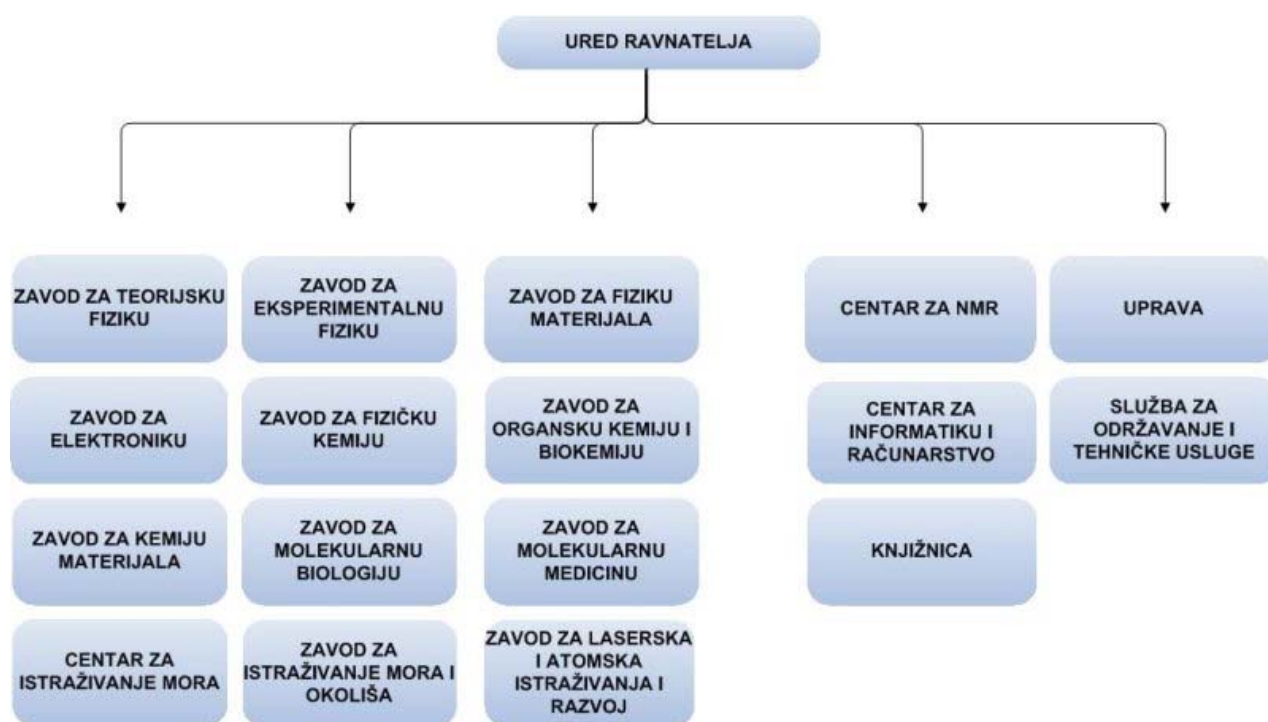
Osim izravnog informiranja javnosti o djelatnosti Instituta te popularizacije znanosti, Otvoreni dani su značajni i za privlačenje talentiranih mladih ljudi u znanost, a time i za budućnost Instituta.

TIJELA I USTROJ INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ"

Upravljačka tijela Instituta



Ustroj Instituta



TIJELA INSTITUTA

UPRAVNO VIJEĆE DO 23.5.2004.

- akademik Ivo Šlaus, Hrvatski državni sabor, predsjednik
- dr. sc. Nikola Ljubešić, Institut "Ruđer Bošković", zamjenik predsjednika
- dr. sc. Antun Carić, "Ericsson Nikola Tesla", član
- prof. dr. sc. Tomislav Cvitaš, Prirodoslovno-matematički fakultet, član
- dr. sc. Tatjana Marotti, Institut "Ruđer Bošković", član
- dr. sc. Zvonimir Marić, Ministarstvo znanosti i tehnologije, član
- dr. sc. Dario Matika, Ministarstvo obrane RH, član
- dr. sc. Đuro Miljanić, Institut "Ruđer Bošković", član
- dr. sc. Radan Spaventi, "Pliva", član
- dr. sc. Delko Barišić, član

UPRAVNO VIJEĆE OD 11.8.2004.

- prof. dr. sc. Janko Herak, predsjednik
- dr. sc. Tatjana Marotti, zamjenica predsjednika
- prof. dr. sc. Juraj Božičević, član
- akademik Dragan Dekaris, član
- dr. sc. Krešo Kadija, član
- dr. sc. Zlatica Kozarac, član
- prof. dr. sc. Zvonimir Maksić, član
- dr. sc. Darko Orešković, član
- prof. dr. sc. Stanimir Vuk-Pavlović, član
- dr. sc. Delko Barišić, član

Ravnatelj

prof. dr. sc. Stjepan Marčelja do 14.11.2004.

V.d. ravnatelj

prof. dr. sc. Mladen Žinić od 15.11.2004.

Pomoćnik ravnatelja za financije

dr. sc. Jaroslav Horvat

Pomoćnik ravnatelja za znanost

dr. sc. Neven Žarković do 14.11.2004.

Pomoćnik ravnatelja za suradnju s gospodarstvom

dr. sc. Božidar Etlinger do 14.11.2004

Znanstveno vijeće Instituta:

- dr. sc. Krunoslav Pisk, predsjednik do 19.5.2004.
- dr. sc. Dražen Vikić-Topić, predsjednik od 20.5.2004.
- dr. sc. Mirjana Maksić, zamjenica predsjednika do 14.7.2004.
- dr. sc. Branimir Jernej, zamjenik predsjednika od 15.7.2004.

Znanstveno vijeće Instituta broji ukupno 123 člana.

USTROJ INSTITUTA

ZAVOD ZA TEORIJSKU FIZIKU

Grupa za fiziku čestica i kozmologiju
Grupa za teorijsku i matematičku fiziku
Grupa za linearnu i nelinearnu dinamiku
Grupa za fiziku čvrstog stanja
Tajništvo

dr. sc. Branko Guberina, predstojnik Zavoda

dr. sc. Nevenko Bilić, voditelj laboratorija
dr. sc. Stjepan Meljanac, voditelj laboratorija
predstojnik Zavoda obavlja poslove voditelja
dr. sc. Radovan Brako, voditelj laboratorija
Biserka Kečkeš

ZAVOD ZA EKSPERIMENTALNU FIZIKU

Laboratorij za nuklearne reakcije
Laboratorij za elektromagnetske i slabe interakcije
Laboratorij za interakcije ionskih snopova
Laboratorij za mjerenje niskih aktivnosti
Laboratorij za fiziku visokih energija
Laboratorij za teškoionsku fiziku
Tajništvo

dr. sc. Roman Čaplar, v.d. predstojnik Zavoda do 2.9.2004.
dr. sc. Alfred Švarc, predstojnik Zavoda od 3.9.2004.

dr. sc. Đuro Miljanić, voditelj laboratorija
dr. sc. Raul Horvat, v.d. voditelj laboratorija
dr. sc. Milko Jakšić, voditelj laboratorija
dr. sc. Bogomil Obelić, voditelj laboratorija
dr. sc. Krešo Kadija, voditelj laboratorija
dr. sc. Roman Čaplar, voditelj laboratorija
Zdenka Kuzmić
Ljiljana Liščević

ZAVOD ZA FIZIKU MATERIJALA

Laboratorij za poluvodiče i srodne materijale
Laboratorij za tanke filmove
Laboratorij za molekulsku fiziku
Tajništvo

dr. sc. Branko Pivac, v.d. predstojnik Zavoda

dr. sc. Branko Pivac, voditelj laboratorija
dr. sc. Nikola Radić, voditelj laboratorija
dr. sc. Krešimir Furić, voditelj laboratorija
Moira Španović

ZAVOD ZA ELEKTRONIKU

Laboratorij za informacijske sustave
Laboratorij za istraživanje slučajnih signala i procesa

dr. sc. Tomislav Šmuc, predstojnik Zavoda

dr. sc. Dragan Gamberger, voditelj laboratorija
dr. sc. Ivan Michieli, v.d. voditelj laboratorija

ZAVOD ZA FIZIČKU KEMIJU

Grupa za teorijsku kemiju
Laboratorij za magnetske rezonancije
Laboratorij za kemijsku i biološku kristalografiju
Laboratorij za kemijsku kinetiku i atmosfersku kemiju
Laboratorij za radiokemiju
Laboratorij za analitičku kemiju

dr. sc. Aleksandar Sablić, predstojnik Zavoda

dr. sc. Tomislav Živković, voditelj laboratorija
dr. sc. Boris Rakvin, voditelj laboratorija
dr. sc. Marija Luić, v.d. voditeljica laboratorija
dr. sc. Dunja Srzić, voditeljica laboratorija
dr. sc. Nada Filipović-Vinceković, voditeljica laboratorija
dr. sc. Ivan Habuš, voditelj laboratorija

ZAVOD ZA ORGANSKU KEMIJU I BIOKEMIJU

dr. sc. Mladen Žinić, predstojnik Zavoda do 14.11.2004.
dr. sc. Kata Majerski, v.d. predstojnica Zavoda od 26.11.2004.

Laboratorij za stereoselektivnu katalizu i biokatalizu
Laboratorij za sintetsku organsku kemiju
Laboratorij za supramolekularnu i nukleozidnu kemiju
Laboratorij za kemiju ugljikohidrata, peptida i glikopeptida
Laboratorij za celularnu biokemiju
Laboratorij za fizikalno-organsku kemiju
Laboratorij za molekulsku spektroskopiju
Grupa za kvantnu organsku kemiju
Tajništvo

dr. sc. Zdenko Hameršak, voditelj laboratorija
dr. sc. Kata Majerski, voditeljica laboratorija
dr. sc. Mladen Žinić, voditelj laboratorija
dr. sc. Štefica Horvat, voditeljica laboratorija
dr. sc. Marija Abramić, v.d. voditeljica laboratorija
dr. sc. Mirjana Maksić, voditeljica laboratorija
dr. sc. Goran Baranović, voditelj laboratorija
dr. sc. Borislav Kovačević, v.d. voditelj laboratorija
Bara Baborsky

ZAVOD ZA KEMIJU MATERIJALA

dr. sc. Svetozar Musić, predstojnik Zavoda

Laboratorij za kemiju čvrstog stanja
Laboratorij za kemiju kompleksnih spojeva
Laboratorij za procese taloženja
Laboratorij za radijacijsku kemiju i dozimetriju
Laboratorij za sintezu novih materijala
Tajništvo

dr. sc. Želimir Blažina, voditelj laboratorija
dr. sc. Pavica Planinić, voditeljica laboratorija
dr. sc. Ljerka Brečević, voditeljica laboratorija
dr. sc. Dušan Ražem, voditelj laboratorija
dr. sc. Boris Subotić, voditelj laboratorija
Vesna Picak

ZAVOD ZA MOLEKULARNU BIOLOGIJU

dr. sc. Đurđica Ugarković, predstojnica Zavoda

Laboratorij za mikrobnu genetiku
Laboratorij za molekularnu mikrobiologiju
Laboratorij za molekularnu genetiku
Laboratorij za elektronsku mikroskopiju
Laboratorij za molekularnu genetiku eukariota
Laboratorij za eksperimentalnu kancerologiju
Laboratorij za genotoksične agense
Laboratorij za neurokemiju i molekularnu neurobiologiju
Laboratorij za biocenotska istraživanja
Laboratorij za kemijsku biologiju
Laboratorij za gensku regulaciju
Tajništvo

dr. sc. Erika Salaj-Šmic, voditeljica laboratorija
dr. sc. Mirjana Petranović, voditeljica laboratorija
dr. sc. Vera Gamulin, voditeljica laboratorija
dr. sc. Nikola Ljubešić, voditelj laboratorija
dr. sc. Miroslav Plohl, voditelj laboratorija
dr. sc. Ivica Rubelj, v.d. voditelj laboratorija
dr. sc. Maja Osmak, voditeljica laboratorija
dr. sc. Branimir Jernej, voditelj laboratorija
dr. sc. Andrija-Željko Lovrić, voditelj laboratorija
dr. sc. Magnus Volker, voditelj laboratorija
dr. sc. Marija-Mary Sopta, voditeljica laboratorija
Marija Kober

ZAVOD ZA MOLEKULARNU MEDICINU

dr. sc. Krešimir Pavelić, predstojnik Zavoda

Laboratorij za molekularnu onkologiju
Laboratorij za staničnu i molekularnu imunologiju
Laboratorij za molekularnu patologiju
Laboratorij za modifikatore biološkog odgovora
Laboratorij za eksperimentalnu hematologiju, imunologiju i onkologiju

dr. sc. Jasminka Pavelić, voditeljica laboratorija
dr. sc. Mariastefania Antica, voditeljica laboratorija
dr. sc. Koraljka Gall-Trošelj, voditeljica laboratorija
dr. sc. Tatjana Marotti, v.d. voditeljica laboratorija
dr. sc. Jelka Gabrilovac, voditeljica laboratorija

Laboratorij za oksidacijski stres	dr. sc. Neven Žarković, voditelj laboratorija
Laboratorij za molekularnu endokrinologiju i transplantaciju	dr. sc. Mirko Hadžija, voditelj laboratorija
Laboratorij za imunokemiju	dr. sc. Biserka Pokrić, voditeljica laboratorija
Laboratorij za molekularnu neurofarmakologiju	dr. sc. Danka Peričić, voditeljica laboratorija
Laboratorij za funkcionalnu genomiku	dr. sc. Marijeta Kralj, v.d. voditeljica laboratorija
Laboratorij za molekularnu virologiju i bakteriologiju	dr. sc. Magdalena Grce, voditeljica laboratorija
Pogon laboratorijskih životinja	dr. sc. Ranko Stojković, v.d. voditelj
Tajništvo	Ana Vratarić

CENTAR ZA ISTRAŽIVANJE MORA

dr. sc. Nenad Smoldaka, predstojnik Zavoda

Laboratorij za ekologiju i sistematiku	dr. sc. Ana Travizi, voditeljica laboratorija
Laboratorij za ekofiziologiju i toksikologiju	predstojnik Zavoda obavlja poslove voditelja
Laboratorij za morsku molekularnu toksikologiju	dr. sc. Renato Batel, voditelj laboratorija
Laboratorij za ekotoksikologiju	dr. sc. Bartolo Ozretić, voditelj laboratorija
Laboratorij za procese u ekosustavu mora	dr. sc. Danilo Degobbis, voditelj laboratorija
Tajništvo	Alemka Hrelja
Plovne jedinice	
Akvarij	
Služba održavanja	

ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJE MORA I OKOLIŠA

dr. sc. Tarzan Legović, predstojnik Zavoda

Laboratorij za fizičko-kemijske separacije	dr. sc. Božena Čosović, voditeljica laboratorija
Laboratorij za fizičku kemiju tragova	dr. sc. Goran Kniewald, voditelj laboratorija
Laboratorij za ekološko modeliranje	dr. sc. Vera Žutić, voditeljica laboratorija
Laboratorij za radioekologiju	dr. sc. Stipe Lulić, voditelj laboratorija
Laboratorij za elektrokemiju i površinsku kemiju	dr. sc. Dunja Čukman-Sardelić, voditeljica laboratorija
Laboratorij za molekularnu ekotoksikologiju	dr. sc. Sanja Krča, v.d. voditeljica laboratorija
Laboratorij za istraživanje i razvoj akvakulture	dr. sc. Emin Teskeredžić, voditelj laboratorija
Laboratorij za biogeokemiju organskih spojeva	dr. sc. Marijan Ahel, voditelj laboratorija
Laboratorij za biološke učinke metala	dr. sc. Biserka Raspor, voditeljica laboratorija
Grupa za satelitsku oceanografiju	dr. sc. Milivoj Kuzmić, voditelj laboratorija

ZAVOD ZA LASERSKA I ATOMSKA ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ

dr. sc. Hrvoje Zorc, predstojnik Zavoda do 14.3.2004.

Laboratorij za optiku i tanke slojeve	Vitimir Stanišić, dipl.ing., voditelj laboratorija
Višenamjenske radionice	Eduard Švegel, voditelj radionice
Tajništvo	Đurđica Štefičić

ZNANSTVENOTEHNIČKI SERVISI**Centar za NMR**

dr. sc. Dražen Vikić-Topić, voditelj Centra

UPRAVA

Mirna Benat, dipl. iur., predstojnica Uprave
Dubravka Cerčić-Pešut, tajnica Uprave

Odsjek za pravne i opće poslove
Odsjek za financije i računovodstvo
Odsjek za komercijalne poslove
Odsjek zaštite na radu

Zdenka Šujster, dipl. oec., voditeljica Odsjeka
Renata Slovinić, dipl. oec., voditeljica Odsjeka
Mr. sc. Branko Vekić, voditelj Odsjeka

KNJIŽNICA

mr. sc. Jadranka Stojanovski, voditeljica Knjižnice

**CENTAR ZA INFORMATIKU I
RAČUNARSTVO**

dr. sc. Karolj Skala, voditelj Centra

Laboratorij za optoelektroniku
Odjel za razvoj
Odjel za usluge
Odjel za upravljački informacijski sustav

dr. sc. Karolj Skala, voditelj laboratorija
Zorislav Šojat, dipl.prof. v.d. voditelj Odjela
Ratko Mileta, dipl. novinar, v.d. voditelj Odjela
Neven Kmetić, v.d. voditelj Odjela

**SLUŽBA ZA ODRŽAVANJE I TEHNIČKE
USLUGE**

Branko Borić, dipl.ing. voditelj Službe

PROJEKTI MINISTARSTVA ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA U 2004. GODINI

Broj (oznaka)	Naziv projekta	Voditelj projekta
0098001	Fizika površina, mikrostrukura i jako koreliranih sistema	dr. sc. Radovan Brako
0098002	Temeljne interakcije u fizici elementarnih čestica i kozmologiji	dr. sc. Branko Guberina
0098003	Kvantna teorija polja, nekomutativni prostori i simetrije	dr. sc. Stjepan Meljanec
0098004	Struktura dinamičkih fluktuacija u nelinearnim sustavima	dr. sc. Mladen Martinis
0098007	Hadronska fizika i QCD	dr. sc. Ivan Supek
0098008	Lake atomske jezgre: klasteri, nuklearne molekule, reakcije	dr. sc. Đuro Miljanić
0098009	Međudjelovanje u subatomske i medicinske fizici	dr. sc. Alfred Švarc
0098010	Fizika teških iona	dr. sc. Zoran Basrak
0098011	Masivni neutrini i astročestice	dr. sc. Ante Ljubičić
0098012	Foto-atom međudjelovanje i korelacije	dr. sc. Tihomir Surić
0098013	Procesi međudjelovanja brzih iona i tvari	dr. sc. Milko Jakšić
0098014	Prirodni izotopi niskih aktivnosti i razvoj instrumentacije	dr. sc. Bogomil Obelić
0098015	Eksperimentalna fizika visokih energija	dr. sc. Krešo Kadija
0098016	Metode detekcije eksploziva, kemijskog i nuklearnog materijala	dr. sc. Vladivoj Valković
0098017	Invarijantna specijalna relativnost i elektrodinamika	dr. sc. Tomislav Ivezić
0098018	Tankoslojne multikomponentne legure amornog silicija	dr. sc. Davor Gracin
0098019	Dinamika hidratacije šećera	dr. sc. Vlasta Mohaček-Grošev
0098020	Utjecaj defekata i nanostruktura na svojstva poluvodiča	dr. sc. Branko Pivac
0098021	Magnetronska depozicija tankih filmova	dr. sc. Nikola Radić
0098022	Fizika i primjena nanostruktura	dr. sc. Krešimir Furić
0098026	straživanja nanofaznih slojeva i nanokompozitnih čvrstih elektrolita	dr. sc. Aleksandra Turković
0098027	Struktura i električna relaksacija u staklima i staklo-keramici	dr. sc. Andrea Moguš-Milanković
0098028	Statika i dinamika molekulskih kristala	dr. sc. Davor Kirin
0098029	Optičke interakcije i organizacijski procesi u materiji	dr. sc. Stjepan Lugomer
0098045	Poluvodički materijali za optoelektroniku	dr. sc. Branko Šantić
0098023	Automatizirano otkrivanje znanja i rasuđivanje	dr. sc. Nikola Bogunović
0098024	Analiza stohastičkih signala, vremenskih i podatkovnih nizova	dr. sc. Božidar Vojnović
0098025	Detekcija nestacionarnih izvora i distribuirana obrada informacija	dr. sc. Karolj Skala
0098030	Svojstva i ponašanja atmosferskih mikrokonstituenta	dr. sc. Tomislav Cvitaš
0098031	Površinski aktivne tvari, procesi u otopinama i na međupovršinama	dr. sc. Nada Filipović-Vinceković

0098032	Reaktivnost i reakcijski mehanizmi	dr. sc. Leo Klasinc
0098033	Istraživanja kemijske reaktivnosti i femtosekundnih procesa	dr. sc. Aleksandar Sablijić
0098034	Razvoj i primjena modela u kemiji i bioinformatici	dr. sc. Nenad Trinajstić
0098035	Strukturna i biološka istraživanja novih kompleksnih spojeva	dr. sc. Ljerka Božić-Tušek
0098036	Struktura i dinamika (bio)molekula	dr. sc. Biserka Kojić Prodić
0098037	Biofizika međudjelovanja lipoproteina i aktivnih tvari	dr. sc. Greta Pifat Mrzljak
0098038	Elektronska spinska rezonancija u sustavima s paramagnetskim	dr. sc. Boris Rakvin
0098039	Modeliranje novih ugljikovih materijala	dr. sc. Ante Graovac
0098040	Međudjelovanje biomembrana s aminokiselinama i peptidima	dr. sc. Vesna Nöthig-Laslo
0098041	Multidisciplinarna sedimentološka istraživanja	dr. sc. Halka Bilinski
0098042	Materija u ekstremnim uvjetima	dr. sc. Slobodan Bosanac
0098043	Opis i ponašanje kvantnih sistema u interakciji	dr. sc. Tomislav Živković
0098050	Stereoselektivna sinteza i kataliza	dr. sc. Zdenko Hameršak
0098051	Novi optički aktivni materijali	dr. sc. Vladimir Vinković
0098052	Sinteza ,molekulska struktura i funkcija policikličkih molekula	dr. sc. Kata Majerski
0098053	Supramolekularna organizacija u gelovima, molekulsko prepoznavanje i kataliza	dr. sc. Mladen Žinić
0098054	Dizajn i sinteza bioaktivnih peptida,glikopeptida i biomarkera	dr. sc. Štefica Horvat
0098055	Hidrolaze-od izolacije do funkcije	dr. sc. Marija Abramić
0098056	Reaktivni međuprodukti u osnovnom i pobuđenom stanju	dr. sc. Mirjana - Maksić
0098057	Prošireni PI - sistemi i molekularne spektroskopije	dr. sc. Goran Baranović
0098058	Protonski afiniteti i reakcije prijenosa protona u kemiji	dr. sc. Zvonimir Maksić
0098059	Nuklearna magnetska rezonancija i proračuni bioorganskih molekula	dr.sc Dražen Vikić-Topić
0098060	Istraživanje procesa kristalizacije i primjena zeolita	dr. sc. Boris Subotić
0098061	Procesi i interakcije u heterogenim sustavima čvrsto/tekuće	dr. sc. Ljerka Brečević
0098062	Sinteza i mikrostruktura metalnih oksida i oksidnih stakala	dr. sc. Svetozar Musić
0098063	Fizičko-kemijski učinci ionizirajućih zračenja	dr. sc. Dušan Ražem
0098064	Sinteza,karakterizacija i modificiranje polimera zračenjem	dr. sc. Franjo Ranogajec
0098065	Intermetalni spojevi i metalni hidridi	dr. sc. Želimir Blažina
0098066	Supravodljivi oksidi i višenuklearni metalni kompleksi	dr. sc. Nevenka Brničević
0098067	Utjecaj dopanada na strukturu i svojstva materijala za tehničke primjene	dr. sc. Biserka Gržeta
0098069	Hidrodinamika cerebrospinalnog likvora	dr. sc. Darko Orešković
0098070	Uloga rekombinacije u popravku DNA i stabilnosti genoma	dr. sc. Erika Salaj Šmic
0098071	Regulacija rekombinacije i rekombinacijskog popravka	dr. sc. Mirjana Petranović
0098072	Studij gena i genoma evolucijski sačuvanih i gospodarski	dr. sc. Vera Gamulin

0098073	Struktura i funkcija plastida i citoskeleta	dr. sc. Nikola Ljubešić
0098074	Evolucijska dinamika satelitskih DNA	dr. sc. Đurđica Ugarković
0098075	Organizacija heterokromatinskih sekvenci DNA u genomima beskralješnjaka	dr. sc. Miroslav Plohl
0098076	Stanični odgovor na fizikalne, kemijske i biološke nokse	dr. sc. Maja Osmak
0098077	Molekularni mehanizmi imortalizacije i staničnog starenja	dr. sc. Ivica Rubelj
0098078	Struktura, funkcija i regulacija plazminogenih serinskih proteaza	dr. sc. Branko Brdar
0098079	Regulacija transkripcije u eukariota	dr. sc. Mary Marija Sopta
0098080	Dinamika i genetika bioaktivnih molekula	dr. sc. Volker Magnus
0098081	Molekularna patofiziologija serotoninergičnog prijenosa	dr. sc. Branimir Jernej
0098082	Endemske i reliktno fitocenoze Hrvatske i njihova mikroflora	dr. sc. Željko Andrija Lovrić
0098086	Istraživanje uloga ponavljajućeg slijeda (Heat repeat) u proteinu Huntingtin	dr. sc. Oliver Vugrek
0098088	Neurofarmakologija serotoninog sustava	dr. sc. Doroteja Mück-Šeler
0098089	Geni familije u razvoju i nastanku raka pluća	dr. sc. Ljubomir Pavelić
0098090	Transkripcijska kontrola razvoja limfocita-uloga u genezi limfoma	dr. sc. Marija Stefanija Antica
0098091	Signalni put SHH/PTCH/SMO u tumorima i malformacijama	dr. sc. Sonja Levanat
0098092	Gensko liječenje tumora korekcijom tumorsupresorskih gena	dr. sc. Jasminka Pavelić
0098093	Utjecaj transdukcije gene/proteina na signalne puteve transformiranih stanica	dr. sc. Krešimir Pavelić
0098094	Regulacija ekspresije ektopeptidaza i opioidnih receptora	dr. sc. Jelka Gabrilovac
0098095	Molekularni mehanizmi nastanka neuroendokrinih tumora	dr. sc. Koraljka Gall-Trošelj
0098096	Oksidativni/antioksidativni status nakon primjene opioida i opijata	dr. sc. Tatjana Marotti
0098097	Moduliranje imunološkog odgovora bioaktivnim peptidima	dr. sc. Biserka Pokrić
0098098	Kloniranje stanica embrija u strukture slične otočićima	dr. sc. Mirko Hadžija
0098099	Antitumorski učinci virusa i onkolitička virusna cjepiva	dr. sc. Mislav Jurin
0098101	Oksidativni stres i zloćudne bolesti	dr. sc. Neven Žarković
0098102	Molekularni mehanizmi imunosupresije	dr. sc. Renata Novak
0098103	Neurotransmitori u stresu i regulacija GABA receptora <i>in vitro</i>	dr. sc. Danka Peričić
0098104	Molekularno-genetički i prognostički čimbenici u nastanku raka vrata maternice	dr. sc. Magdalena Grce
0098106	Uloga gena FHIT u nastanku neuroendokrinih tumora	dr. sc. Šimun Križanac
0098107	Nove mogućnosti liječenja tumora dojke	dr. sc. Josip Unušić
0098108	Molekularna genetika tumora gastrointestinalnog sustava	dr. sc. Sanja Kapitanović
0098109	Ciklooksigenaza-2:nova meta u kemoprevenciji i liječenju tumora debelog crijeva	dr. sc. Radan Spaventi
0098111	Mehanizam dugoročnih promjena u ekosustavu Jadranskog mora	dr. sc. Danilo Degobbis

0098113	Istraživanje plimne i duže priodične dinamike sjevernog Jadrana	dr. sc. Milivoj Kuzmić
0098114	Programirane biosinteze i genotoksični rizik	dr. sc. Renato Batel
0098115	Fiziološki i biokemijski indikatori toksikološkog stresa morskih organizama	dr. sc. Bartolo Ozretić
0098116	Ekofiziološka istraživanja i odgovor na stres u morskih organizama	dr. sc. Čedomil Lucu
0098120	Analitika i biogeokemija organskih spojeva u vodenom okolišu	dr. sc. Marijan Ahel
0098121	Fizikalna i biogeo-kemija tragova metala u vodenim sustavima	dr. sc. Marko Branica
0098122	Priroda i reaktivnost tvari u moru i okolišu	dr. sc. Božena Čosović
0098123	Elektroanalitička istraživanja u tekućim i krutim elektrolitima	dr. sc. Milivoj Lovrić
0098124	Modeli i informacijski sustavi u zaštiti voda i nadzoru plovnih putova	dr. sc. Ivica Ružić
0098125	Akvakultura i očuvanje ekološke osobitosti akvatorija	dr. sc. Emin Teskeredžić
0098126	Priprava i svojstva površina metala od značaja u zaštiti okoliša	dr. sc. Marijan Vuković
0098127	Međupovršinski procesi i eutrofikacija	dr. sc. Vera Žutić
0098128	Radionuklidi u prirodnim sustavima	dr. sc. Delko Barišić
0098129	Biokemijska i molekularna reakcija riba na stanje ekosustava	dr. sc. Rozalinda Čož-Rakovac
0098130	Metali i stanični biomarkeri	dr. sc. Biserka Raspor
0098131	Perzistentna organohalogeni zagađivači u nekim obalnim područjima Dalmacije	dr. sc. Mladen Picer
0098132	Geokemija recentnih i starih sedimentacijskih sustava Jadranske platforme	dr. sc. Goran Kniewald
0098133	Ekološki modeli akvatičkih ekosustava	dr. sc. Tarzan Legović
0098134	Mikrobne zajednice katalizatori bioloških transformacija	dr. sc. Dubravka Hršak
0098135	Mehanizam multiksenobiotičke otpornosti kao pokazatelj kvalitete vodenog okoliša	dr. sc. Tvrtko Smital
0098140	Fotonika slikovnih i neslikovnih optičkih sustava	dr. sc. Antun Peršin
0098142	Razvoj analitičkih metoda i kombinatorne kemije u sintezi biblioteka peptida	dr. sc. Ivan Habuš
0098143	Nelinearno modeliranje KLL	dr. sc. Branko Vitale
0098144	Proučavanje visokoenergijskog kozmičkog gama zračenja na opservatoriju CROATEA	dr. sc. Danijel Ferenc
0098145	Učinak novih lijekova i hipertermije na rast tumora miševa i humanih ksenografta	dr. sc. Marko Radačić
0098147	Policikličke strukture sa silicijem, germanijem i kositrom	dr. sc. Davor Margetić
0098148	Imune interakcije i imunomodulacija u humanoj infekciji genitalnim herpesom	dr. sc. Zorka Mikloška

OSTALI PROJEKTI MINISTARSTVA ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA U 2004. GODINI

KOLABORATIVNI PROJEKTI

Molekularna onkologija	dr. sc. Krešimir Pavelić
Fiziologija, biokemija i promjena	dr. sc. Volker Magnus
Upotreba telemeraze u revitalizaciji stanica i tkiva <i>in vitro</i>	dr. sc. Ivica Rubelj
Bioraznolikost Hrvatske: Genetička karakterizacija	dr. sc. Vera Gamulin
Sinteze, strukture i mehanizmi funkc. molekularnih sustava	dr. sc. Mladen Žinić
Biološki odgovor na oštećenja	dr. sc. Maja Osmak

POSEBNI PROJEKTI

Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog dr. sc. Nenad Smolaka
razvitka RH Projekt "Jadran"

PROJEKTI PRIMJENE INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Sistem za zaštitu podataka pri prijenosu kroz Internet	dr. sc. Mario Stipčević
korištenjem slučajnih brojeva i CGI tehnologije	
Web server s individualiziranim pristupom bazi podataka	dr. sc. Mario Stipčević
odvojenom internom mrežom i primjenom na servis	
Nuklearne magnetske rezonancije	
Računalna kontrola, upravljanje i automatizacija rada	dr. sc. Milko Jakšić
elektrostatskog 1.0 MV Tandetron akceleratora	
Baza podataka autohtonih vrsta vinove loze i maslina na	dr. sc. Jasenka Piljac
hrvatskom prostoru	
Electronic Journals Online Library	Ivana Pažur, dipl.bibl.
Automatizacija PIXE/RBS mjerenja	dr. sc. Ivančica Bogdanović- Radović
Udaljeni eksperimenti na akceleratoru	dr. sc. Milko Jakšić
PARF-Paralelni RF Algoritam	Goran Topić, dipl. inf.
Daljinska kontrola i mjerenje temperature preko WEB-a	dr. sc. Darko Kolarić
Prostorni prikaz i analiza trodimenzionalnih mikroskopskih	dr. sc. Igor Weber
raspodjela fluorescencije	
Tko je tko u znanosti u Hrvatskoj	mr. sc. Jadranka Stojanovski

PROJEKTI KNJIŽNICE

Hrvatska znanstvena bibliografija - CROSB	mr. sc. Jadranka Stojanovski
Centar za on-line baze podataka	mr. sc. Jadranka Stojanovski
Sustav znanstvenih informacija - podsustav Prirodoslovlje	mr. sc. Jadranka Stojanovski

HITRA

Izvori svjetlosti za fotodinamičku terapiju tumora	dr. sc. Antun Peršin
Razvoj novog tipa elektrokemijskog senzora	dr. sc. Vera Žutić
Potencijalni antitumorski lijekovi	dr. sc. Štefica Horvat

Razvoj novih analgetskih, antireumatskih i antioksidativnih tvari iz smole ličkog bora	dr. sc. Neven Žarković
Idejno rješenje biotehnološkog postupka za obradu otpadnih voda iz proizv. atrazina	dr. sc. Dubravka Hršak
Razvoj adaptivnog tehnološkog postupka pripreve taložnog kalcijevog karbonata	dr. sc. Damir Kralj
Karakterizacija aluminatnog cementnog klinkera pomoću Rietveldove metode	dr. sc. Biserka Gržeta
CRO GRID aplikacije	dr. sc. Karolj Skala
Složeni fotonaponski modul	dr. sc. Davor Gracin
Razvoj vlastitog cjepiva protiv genitalnog herpesa	dr. sc. Zorka Mikloška

HITRA - IRB SURADNA USTANOVA

CRO GRID infrastruktura	dr. sc. Karolj Skala
Pročišćavanje otpadnih voda membranskim tehnikama	dr. sc. Marijan Ahel
JEZGRA	dr. sc. Krešimir Pavelić

MEĐUNARODNI PROJEKTI

EU PROJEKTI

EU FP5

Studij antropogenog zagađenja nakon rata i ustanovljenje zaštitnih mjera NP Plitvice i Bihaćke regije i na graničnom području Hrvatske i Bosne i Hercegovine	dr. sc. Bogomil Obelić
Određivanje odabranih stabilnih organskih zagađivala (PCB, PCDD/P, POCP) u atmosferi i akvatičkim ekosustavima	dr. sc. Mladen Picer

EU FP6

Reduction of Environm. Risks, posed by emerging Contaminants, through advanced treat. of Municipal and industrial Wastes - EMCO	dr. sc. Marijan Ahel
South Eastern European Grid-enabled Infrastructure Development - SEE GRID	dr. sc. Karolj Skala
EUropean Illicit TRAfficking Countermeasures Kit - EURITRACK	dr. sc. Vladivoj Valković
Sava River Basin: Sustainable Use, Management and Protection of Resources - SARIB	dr. sc. Biserka Raspor
Production process for industrial fabrication of low price amorphous-microcrystalline silicon solar cells - LPAMS	dr. sc. Davor Gracin
Cope with the challenges and opportunities of the 21st century: Integrated Basic and Applied training in a Success-oriented Bioprospecting - BIOCAPITAL	dr. sc. Renato Batel
Renewables for isolated systems - energy supply and waste water treatment - RISE	dr. sc. Uroš Desnica
Pristup ekosustavu za održivu akvakulturu - ECASA	dr. sc. Tarzan Legović

IAEA**IAEA - Technical Assistance**

Nuklearne tehnike za analizu i konzervaciju objekata nacionalne kulturne baštine

dr. sc. Milko Jakšić

Primjena tehnike izotopa u otkrivanju vodenih zaliha i zaštite vode u krškoj regiji Hrvatske

dr. sc. Nada Horvatinčić

IAEA - Research Contract

Kemijski stabilna željezna fostarna stakla za vitrifikaciju simuliranog nuklearnog otpada

dr. sc. Andrea Moguš-Milanković

Raspodjela tricija i stabilnih izotopa u atmosferi u obalnom dijelu Hrvatske

dr. sc. Nada Horvatinčić

Modificiranje elektronskih svojstava u poluvodičima upotrebom nuklearne mikroprobe

dr. sc. Zvonko Medunić

Characterization of inorganic pigments used by selected Croatian painter(s) active at the 19th and the beginning of the 20th century by nuclear microprobe

dr. sc. Stjepko Fazinić

Ubrzavanje teskih iona 1.0 i 6.0 MV elektrostatskim ubrzivacima

dr. sc. Ivančica Bogdanović-Radović

NATO

Kontrola prijevoza opasnih materija

dr. sc. Vladivoj Valković

BILATERALNA SURADNJA**Slovenija**

Biom mineralizacija i stabilni izotopi kisika i ugljika u kućicama nekih vrsta slatkovodnih i kopnenih puževa i njihova ovisnost o ekološkim parametrima

dr. sc. Davorin Medaković

Simulacija dinamike protona u biološki važnim sustavima

dr. sc. Zvonimir Maksić

Kvantitativno određivanje ekspresije p53 mRNA u različitim tkivima dagnje *Mytilus galloprovincialis*

dr. sc. Milena Mičić

Uloga enzima u stvaranju i oblikovanju koloidnih čestica

dr. sc. Ivan Sondi

Razgradnja organofosfornih spojeva pomoću gama zračenja

dr. sc. Dušan Ražem

Razvoj kompjutorskih algoritama za makromolekularne simulacije

dr. sc. Sonja Nikolić

Istraživanje neuređenih materijala: nano-optički nanosi

dr. sc. Mile Ivanda

Istraživanja nanokompozitnih polimernih elektrolita

dr. sc. Aleksandra Turković

Izotopni sustav ugljičnog dioksida kao indikator onečišćenja atmosfere

dr. sc. Ines Krajcar-Bronić

Dubinsko profiliranje vodika i drugih lakih elemenata u tankim filmovima korištenjem ERDA spektroskopije

dr. sc. Ivančica Bogdanović-Radović

Inteligentna analiza podataka

dr. sc. Dragan Gamberger

Novi potencijalni citostatici: diazeni i triazeni

dr. sc. Maja Osmak

Molekularna patofiziologija serotonergične transmisije

dr. sc. Branimir Jernej

Austrija

Spektroskopski i kvantno-kemijski studij modela biomolekulskih interakcija	dr. sc. Vilko Smrečki
Kombinirana primjena kvantno mehaničkih i metoda polja sila u proučavanju molekula od biološkog i biotehnološkog značaja	dr. sc. Sanja Tomić
Funkcionalna organizacija nekovalentnih kompleksa bakterijskih lipaza	dr. sc. Biserka Kojić-Prodić
Tvrda ekskluzivna foto-i elektroprodukcija teškog kvarkonija	dr. sc. Kornelija Passek-Kumerički
Fotoinducirani prijenos protona u biološki aktivnim molekulama: Teorijsko istraživanje	dr. sc. Mirjana Eckert-Maksić
Molekularna enzimologija i proteinsko inženjerstvo hidrolitičkih enzima	dr. sc. Dušica Vujaklija

Njemačka

Genetska istraživanja sinaptičkih elemenata u zdravih ispitanika i psihijatrijskih bolesnika	dr. sc. Branimir Jernej
Vorhersagen zur Selectivität, Regulierung und Inhibition von Enzymen durch COMBINE Analyse	dr. sc. Sanja Tomić
Molekularni temelji biokatalize mikrobnim lipazama	dr. sc. Biserka Kojić-Prodić
Molekularni mehanizmi djelovanja flavonoida	dr. sc. Krešimir Pavelić

Francuska

Određivanje i specijacija metala u akvatičkim sedimentima i porim vodama	dr. sc. Nevenka Mikac
Studija organizacije, strukture i evolucije satelitnih sekvenci DNA u genomu oslića iz korjenovih kvržica (Troot-knot nematodesť) s obzirom na način razmnožavanja	dr. sc. Miroslav Plohl
Molekularno genetička osnova Gorlinovog sindroma	dr. sc. Sonja Levanat

UGOVORI ZAKLJUČENI U 2004. GODINI

UGOVORI IZ VLASTITE DJELATNOSTI

Dr. sc. Dražen Vikić-Topić: Snimanje NMR uzoraka, Belupo lijekovi i kozmetika d.d., Koprivnica, Ulica Danica 5

Dr. sc. Tatjana Marotti: Pružanje istraživačkorazvojnih usluga, Poslovno-inovacijski centar Hrvatske Bicro, Zagreb, Planinska 3a

Dr. sc. Hrvoje Zorc: Osposobljavanje ročnih vojnika za održavanje optičkih instrumenata i ciljanih naprava, Ministarstvo obrane, Glavni stožer OS RH, Uprava za obuku i školstvo G-7, Zagreb, Selska cesta 2

Dr. sc. Karolj Skala: Nadogradnja CARNet čvorišta Horvatovac, Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet, Zagreb, Josipa Marohnića bb

Dr. sc. Mladen Žinić: Sinteza novih biološki prihvatljivih hidrogelatora s pH ovisnim gel-sol prijelazom, Pliva-Istraživački institut d.o.o., Zagreb, Prilaz baruna Filipovića 29

Dr. sc. Ivica Rubelj: Istraživanje utjecaja novih kemijskih entiteta na rast normalnih i tumorskih stanica, Pliva-Istraživački institut d.o.o., Zagreb, Prilaz baruna Filipovića 29

Dr. sc. Zdenko Hameršak: Razrada puta sinteze montelukasta, Pliva-Istraživački institut d.o.o., Zagreb, Prilaz baruna Filipovića 29

Dr. sc. Delko Barišić: Snimanje Nultog stanja okoliša na lokaciji "Giričić", Marine Kaštela d.o.o., Šetalište kralja Tomislava b.b., Kaštel Gomilica

Dr. sc. Robert Precali: Obrada oceanografskih podataka mora na području Istre, Hrvatske vode, Sektor zaštite voda i mora od onečišćenja i zagađenja, Ul. grada Vukovara 220, Zagreb

Dr. sc. Magdalena Grce: HPV genotipizacija i molekularno genetičke analize bakterijskih i virusnih infekcija, Poliklinika za ginekologiju i obstetriciju, Strossmayerova 13, Rijeka

Dr. sc. Magdalena Grce: Obavljanje genetičkih analiza, Dermatološka ordinacija, Bijenička 33, Zagreb

Dr. sc. Goran Mihelčić: Obrada podataka o Morinjskom zaljevu za potrebe temeljne ekološke studije, RH, Grad Šibenik, Trg Pavla Šubića I br. 2, Šibenik

Dr. Stjepan Lulić, dr. sc. Božena Čosović: Usluge sustavnog ispitivanja kakvoće voda na području sliva Save, Drave i Dragonje i istražnih radova mjerenja radioaktivnosti rijeke Dunav u 2004. godini, Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

Dr. sc. Zdenko Hameršak : Sinteza dva kemijska spoja interne oznake Endo I i Endo II, Pliva-Istraživački institut d.o.o., Prilaz Baruna Filipovića 29, Zagreb

Dr. sc. Kata Majerski: Znanstveno savjetovanje za sinteze novih molekula B-agonista, posebno tipa klenbuterola i terbuterola, Tecna s. r. l. Area di Ricerca, Padriciano 99, 34012 Trst, Italija

Dr. sc. Emin Teskeredžić: Istraživanje zdravstvenog stanja ribljih populacija u izradi stručne studije i procjene stanja (monitoring) ribljeg fonda područja rijeke Korane, Dobre, Mrežnice, Kupe

(od Ozlja do utoka u Savu), Krke i Zrmanje u 2004. godini, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, Ulica grada Vukovara 78, Zagreb

Mr. sc. Neven Cukrov: Geokemija ekotoksičnih metala na području NP Krka, Javna ustanova "Nacionalni park Krka", Trg Ivana Pavla II br. 5, Šibenik

Dr. sc. Mirko Hadžija: Uspostava sustava detekcije i identifikacije RKB agenasa, Ministarstvo obrane RH IROS, Ilica 256b, Zagreb

Dr. sc. Božena Ćosović, dr. sc. Biserka Raspor: Usluge ovlaštenog referentnog laboratorija za 2004. godinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnog gospodarstva, Ul. grada Vukovara 78, Zagreb

Dr. sc. Ivica Ružić: Razvoj međunarodnog standarda za bazu podataka o plovnom putu rijeke Dunav D4D, Ministarstvo mora, turizma, prometa i razvitka, Prisavlje 14, Zagreb

Dr. sc. Vlado Cuculić: Određivanje tragova ekotoksičnih metala u vodama i sedimentu Nacionalnog parka Mljet, Javna ustanova "Nacionalni park Mljet", Govedari, Pristanište 2, Mljet

Dr. sc. Krešimir Pavelić: Obavljanje genetičkih analiza, Klinička bolnica Osijek, Josipa Huttlera 4, Osijek

Institut "Ruđer Bošković": Školovanje sistem inženjera, CARNet, J. Marohnića bb, Zagreb

Dr. sc. Vladivoj Valković: Testiranje, EADS SODERN, Francuska

Mr. sc. Branko Vekić: Provođenje zaštite od ionizirajućih zračenja za stomatološke ordinacije

LICENCNI UGOVORI

Dr. sc. Boris Subotić: Postupak obrade i premazivanja staklenih površina nakon pjeskarenja, Vetropack straža d.d., Hum na Sutli 302

UGOVORI - ZNANSTVENA SURADNJA

Dr. sc. Zdenko Hameršak: Stereoselektivna sinteza optički čistih alkohola dinamičkom kinetičkom rezolucijom, AstraZeneca AB, S-151 85 Sodertalje, Švedska

Dr. sc. Danilo Degobbis: Procjena održivosti novih strategija upravljanja ribarstvom, ekosistemskim pristupom, Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare, ICRAM, Italija

Dr. sc. Marta Plavšić: Vode Mediterana, MIO-ECSDE, The Mediterranean Information Office for Environment Culture and Sustainable Development, 28 Tripodon, Atena, Grčka

Dr. sc. Ivica Rubelj: Istraživanje utjecaja novih kemijskih entiteta na rast normalnih i tumorskih stanica, Pliva-istraživački institut d.o.o., Prilaz baruna Filipovića 29, Zagreb

Dr. sc. Milivoj Kuzmić: Razvoj meteorologije i oceanografije u RH, napose na planu numeričkog modeliranja međudjelovanja atmosfere i mora, Državni hidrometeorološki zavod, Grič 3, Zagreb

Dr. sc. Tomislav Šmuc: Nove metode i tehnike u području umjetne inteligencije, Tokyo Metropolitan Institute of Technology, Japan

Dr. sc. Massimo Devescovi: Utjecaj zagađenja i oceanografskih varijabli na prostorno-vremenska kolebanja makrofitobentosa, Università degli studi di Trieste, Italija

Institut "Ruđer Bošković": Sporazum o znanstveno-tehnološkoj, tehničkoj i poslovnoj suradnji, Brodarski institut d.o.o., Av. V. Holjevca 20, Zagreb

Dr. sc. Biserka Raspor: Sistem monitoringa slatke vode, ušća i obalnih voda Jadrana, Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Oslo, Norveška

Dr. sc. Božena Ćosović: Dinamika ekosustava, kemija mora akvakultura i upravljanje u Jadranskom i Sjeverno-norveškom obalnom području, Norwegian College of Fishery Science from Tromsø, Norveška

POSILIJEDIPLOMSKA I DODIPLOMSKA NASTAVA

Navedeni su naziv kolegija, voditelj(i) i predavač(i). Voditelj(i) i predavač(i) koji su djelatnici Instituta "Ruđer Bošković" su podcrtani.

POSILIJEDIPLOMSKA NASTAVA

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA

Voditelj(i): Teskeredžić, Zlatica

Predavač(i): Teskeredžić, Zlatica

EKOLOGIJA U POLJOPRIVREDI

Voditelj(i): Havranek, J.

Predavač(i): Barišić, Delko

HIDROBIOLOGIJA

Voditelj(i): Tomec, Marija

Predavač(i): Tomec, Marija

SALMONIKULTURA

Voditelj(i): Teskeredžić, Emin

Predavač(i): Teskeredžić, Emin

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ALGORITMI U BIOINFORMATICI

Voditelj(i): Ristov, Strahil; Mornar, Vedran

Predavač(i): Ristov, Strahil; Mornar, Vedran

ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE POLUVODIČA

Voditelj(i): Pivac, Branko

Predavač(i): Pivac, Branko

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

RELAKSACIJSKI PROCESI U POLIMERIMA

Voditelj(i): Veksli, Zorica

Predavač(i): Veksli, Zorica

MORFOLOŠKA STRUKTURA POLIMERNIH MATERIJALA

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Šmit, Ivan

PRIMJENJENA RADIJACIJSKA KEMIJA

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Ranogajec, Franjo

SPEKTROSKOPSKE METODE U ISTRAŽIVANJU MATERIJALA

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Musić, Svetozar

VOLTAMETRIJSKE NANOMETODE U ISTRAŽIVANJU OKOLIŠA

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Ćosović, Božena

FARMACEUTSKO-BIOKEMIJSKI FAKULTET

MOLEKULSKA MEDICINA

Voditelj(i): Pavelić, Krešimir; Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Bago, Ružica

MOLEKULSKA PATOFIZIOLOGIJA SINAPTIČNE TRANSMISIJE

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

UTVRĐIVANJE STRUKTURE FARMACEUTSKIH SUPSTANCIJA

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Kronja, Olga

ŽIVOTINJE KAO MODELI BOLESTI U LJUDI

Voditelj(i): Slijepčević, Milivoj; Hadžija, Mirko

Predavač(i): Popović Hadžija, Marijana

**INTERDISCIPLINARNI ZNANSTVENI POSLIJEDIPLOMSKI STUDIJ JEZIČNA KOMUNIKACIJA
I KOGNITIVNA NEUROZNANOST**

SINAPTIČNI PRIJENOS I NJEGOVI POREMEĆAJI

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

SLOŽENE MOŽDANE FUNKCIJE

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

TEMELJI NEUROBIOLOGIJE

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

MEDICINSKI FAKULTET

**GENETSKA OSNOVA I NOVE DIJAGNOSTIČKE METODE MONOGENSKIH MIŠIĆNIH I
ŽIVČANIH BOLESTI**

Voditelj(i): Canki-Klain Nina

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Bago, Ružica

GENETSKA OSNOVA NOVOTVORINA

Voditelj(i): Šarčević, Božena

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka

GENSKO LIJEČENJE: EKSPERIMENTALNI I KLINIČKI ASPEKTI

Voditelj(i): Pavelić, JasminkaPredavač(i): Pavelić, Jasminka; Slade, Neda; Kušec, Rajko; Kralj, Marijeta; Herak Bosnar, Maja; Knežević, Jelena

IMUNOKEMIJSKE METODE

Voditelj(i): Pokrić, BiserkaPredavač(i): Pokrić, Biserka

KLINIČKA FARMAKOLOGIJA S TOKSIKOLOGIJOM

Voditelj(i): Lacković, Zdravko

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Muck-Šeler, Dorotea

LABORATORIJSKE ŽIVOTINJE U BIOMEDICINSKIM ISTRAŽIVANJIMA

Voditelj(i): Šuman LidijaPredavač(i): Šuman Lidija; Stojković Ranko; Gajović Srećko

LIJEČENJE KARCINOMA PROBAVNE CIJEVI

Voditelj(i): Roth, Antun

Predavač(i): Pavelić, Jasminka

MOLEKULARNA FIZIOLOGIJA SINAPTIČNE FUNKCIJE - MODEL SEROTONINERGIČNE SINAPSE

Voditelj(i): Jernej, BranimirPredavač(i): Jernej, Branimir

MOLEKULARNA GENETIKA STARENJA I KARCINOGENEZE

Voditelj(i): Rubelj, IvicaPredavač(i): Rubelj, Ivica

MOLEKULARNA MEDICINA ZA PEDIJATRE

Voditelj(i): Pavelić, JasminkaPredavač(i): Pavelić, Jasminka

MOLEKULARNA ONKOLOGIJA - ZNANJA TEMELJENA NA NOVIM TEHNOLOGIJAMA

Voditelj(i): Gall-Trošelj, KoraljkaPredavač(i): Gall-Trošelj, Koraljka; Kušić, Borka; Vrbanac, Damir

MOLEKULARNA ONKOLOGIJA

Voditelj(i): Pavelić, KrešimirPredavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka; Kralj, Marijeta; Knežević, Jelena; Bago, Ružica

MOLEKULARNI ASPEKTI RAZVOJA LIMFOCITA

Voditelj(i): Antica, MariastefaniaPredavač(i): Antica, Mariastefania

MOLEKULARNO GENETIČKA OSNOVA TUMORA GASTROINTESTINALNOG SUSTAVA

Voditelj(i): Kapitanović, SanjaPredavač(i): Kapitanović, Sanja; Čačev, Tamara; Herak-Bosnar, Maja; Popović-Hadžija, Marijana; Spaventi, Radan

MOLEKULSKA BIOLOGIJA U CITOLOGIJI

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka; Audy-Jurković, SilvanaPredavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka

MOLEKULSKA GENETIKA RAKA

Voditelj(i): Pavelić, KrešimirPredavač(i): Pavelić, Jasminka; Pavelić, Krešimir; Kušić, Borka

MOLEKULSKO GENETIČKI I BIOKEMIJSKI PROCESI U STANICI

Voditelj(i): Levanat, Sonja; Grdiša, MiraPredavač(i): Levanat, Sonja; Grdiša, Mira

NEKI ASPEKTI MOLEKULARNE PSIHOFAKMAKOLOGIJE

Voditelj(i): Muck-Šeler, DoroteaPredavač(i): Muck-Šeler, Dorotea

OD BOLESTI DO GENA – OD GENA DO FUNKCIJE: ULOGA REKOMBINANTNIH PROTEINA U FUNKCIONALNOJ GENOMICI

Voditelj(i): Vugrek, OliverPredavač(i): Vugrek, Oliver

ODABRANI ANIMALNI MODELI PSIHIJATRIJSKIH POREMEĆAJA

Voditelj(i): Pivac, NelaPredavač(i): Pivac, Nela

OTKRIVANJE ZNANJA U MEDICINSKIM DOMENAMA

Voditelj(i): Gamberger, Dragan; Kern, JosipaPredavač(i): Gamberger, Dragan; Šmuc, Tomislav; Kern, Josipa

PROTEINSKE STRUKTURE I FUNKCIJE: PRIMJENA U BIOMEDICINI

Voditelj(i): Štambuk, NikolaPredavač(i): Štambuk, Nikola

PSIHONEUROIMUNOLOGIJA

Voditelj(i): Boranić, Milivoj; Marotti, TatjanaPredavač(i): Pivac, Nela; Gabrilovac, Jelka; Balog, Tihomir; Muck-Šeler, Dorotea

RADIOBIOLOGIJA TUMORA

Voditelj(i): Ferle-Vidović, AnaPredavač(i): Ferle-Vidović, Ana

SEROTONINERGIČNI KORELATI POREMEĆAJA PONAŠANJA

Voditelj(i): Jernej, BranimirPredavač(i): Jernej, Branimir**MEĐUNARODNI DOKTORSKI STUDIJ UPRAVLJANJA OKOLIŠEM**

STATISTICS FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Voditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET**FIZIKA OKOLIŠA**Voditelj(i): Martinis, M.; Legović, T.Predavač(i): Martinis, M.; Legović, T.**MOLEKULARNI MEHANIZMI KAO UZROČNICI NASLJEDNIH PROMJENA**Voditelj(i): Franekić, JasnaPredavač(i): Vujaklija, Duška; Franekić, Jasna**PRIPRAVA, ANALIZA I PRIMJENA NUKLEOTIDA**Voditelj(i): Habuš, IvanPredavač(i): Habuš, Ivan**PIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET****ANALITIKA ORGANSKIH ZAGAĐIVALA**Voditelj(i): Ahel, MarijanPredavač(i): Ahel, Marijan**BIOFIZIČKA KEMIJA**Voditelj(i): Pifat-Mrzljak, GretaPredavač(i): Pifat-Mrzljak, Greta**BIOLOGIJA I BIOKEMIJA TUMORSKIH STANICA**Voditelj(i): Rubelj, Ivica; Matulić, Maja; Ban, JasnaPredavač(i): Rubelj, Ivica; Matulić, Maja**BIOLOŠKA RAZGRADNJA KSENOBIOTKA U MORU**Voditelj(i): Branica, MarkoPredavač(i): Hršak, Dubravka**BIOLOŠKE METODE U GENETIČKOJ TOKSIKOLOGIJI**Voditelj(i): Levanat, Sonja; Garaj-Vrhovac, VeraPredavač(i): Levanat, Sonja; Garaj-Vrhovac, Vera**BIOLOŠKI POKAZATELJI IZLOŽENOSTI ZAGAĐIVALIMA**Voditelj(i): Britvić, SmiljaPredavač(i): Britvić, Smilja**BIOLOŠKI UČINCI ZRAČENJA**Voditelj(i): Ferle-Vidović, AnaPredavač(i): Ferle-Vidović, Ana**BOLESTI RIBA, RAKOVA I ŠKOLJKAŠA**Voditelj(i): Teskeredžić, EminPredavač(i): Teskeredžić, Emin; Teskeredžić, Zlatica**DALJINSKA DETEKCIJA PROCESA U MORU**Voditelj(i): Branica, MarkoPredavač(i): Kuzmić, Milivoj**DIFRAKCIJA U POLIKRISTALNOM MATERIJALU**Voditelj(i): Cindrić, Marina

Predavač(i): Gržeta, Biserka; Popović, Stanko

DINAMIČKI PROCESI ATOMA I MOLEKULA

Voditelj(i): Bosanac, Slobodan

Predavač(i): Bosanac, Slobodan

DOKTORSKI SEMINAR

Voditelj(i): Miljanić, Đuro

Predavač(i): Miljanić, Đuro

EKOTOKSIKOLOŠKI UČINCI NA VODENE I KOPNE ORGANIZME

Voditelj(i): Britvić, Smilja

Predavač(i): Britvić, Smilja.; Smital, Tvrtko

EKSPERIMENTALNA ONKOLOGIJA

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav; Ivanković, Siniša

EKSPERIMENTALNE METODE SUBATOMSKE FIZIKE

Voditelj(i): Miljanić, Đuro; Furić, Miroslav

Predavač(i): Furić, Miroslav

EKSPERIMENTALNE METODE U KRISTALNOJ STRUKTURNJOJ ANALIZI

Voditelj(i): Cindrić, Marina

Predavač(i): Gržeta, Biserka; Nagl, Ante

ELEKTROANALITIČKE METODE

Voditelj(i): Drevenkar, Vlasta

Predavač(i): Kozarac, Zlatica

ELEMENTARNA FIZIKA VISOKIH ENERGIJA

Voditelj(i): Kadija, Krešo

Predavač(i): Kadija, Krešo

ELEMENTARNE ČESTICE II

Voditelj(i): Guberina, B.; Picek, I.

Predavač(i): Guberina, B.; Picek, I.

FIZIČKO KEMIJSKI UČINCI IONIZIRAJUĆIH ZRAČENJA

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav

Predavač(i): Ražem, Dušan

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA VODA NA KOPNU

Voditelj(i): Lulić, Stipe

Predavač(i): Lulić, Stipe

FIZIKA NA SREDNjim ENERGIJAMA

Voditelj(i): Švarc, Alfred

Predavač(i): Švarc, Alfred

FIZIKALNA KEMIJA MAKROMOLEKULA

Voditelj(i): Veksli, Zorica

Predavač(i): Veksli, Zorica

FIZIKALNA KEMIJA MORA I MORSKE VODE

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

FIZIKALNA KEMIJA MORSKIH POVRŠINA I PROBLEMI ZAGAĐIVANJA

Voditelj(i): Sondi, Ivan; Juračić, Mladen

Predavač(i): Sondi, Ivan; Juračić, Mladen

FOTOBIOLOGIJA

Voditelj(i): Marija Poljak-Blaži

Predavač(i): Marija Poljak-Blaži

GENETIČKA REKOMBINACIJA

Voditelj(i): Zahradka, Davor; Zahradka, Ksenija

Predavač(i): Zahradka, Davor; Zahradka, Ksenija

GENETIKA I EVOLUCIJA MITOHONDRIJA I KLOROPLASTA

Voditelj(i): Fulgosi, Hrvoje

Predavač(i): Fulgosi, Hrvoje

GEOKEMIJSKE RAVNOTEŽE I PROCESI U MORU

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

GRUPE

Voditelj(i): Meljanac, S.

Predavač(i): Meljanac, S.

HIDROLOŠKA ISTRAŽIVANJA IZOTOPIMA

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Kvastek, Krešimir

IMUNOKEMIJSKE I GENSKE PROBE U AKVATIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

Voditelj(i): Pokrić, Biserka

Predavač(i): Pokrić, Biserka

INTERMETALNI SPOJEVI I METALNI HIDRID I

Voditelj(i): Cindrić, Marina

Predavač(i): Blažina, Želimir

ISHRANA RIBA, RAKOVA I ŠKOLJKAŠA

Voditelj(i): Teskeredžić, Zlatica

Predavač(i): Teskeredžić, Zlatica

ISTRAŽIVANJE I PRIMJENA ANORGANSKIH MATERIJALA

Voditelj(i): Moquš-Milanković, A.

Predavač(i): Moquš-Milanković, A.

KARCINOGENEZA

Voditelj(i): Osmak, Maja

Predavač(i): Osmak, Maja

KARCINOGENEZA, MUTAGENEZA I TERATOGENEZA

Voditelj(i): Osmak, Maja; Franekić-Čolić, Jasna

Predavač(i): Osmak, Maja; Franekić-Čolić, Jasna

KEMIJA MORA

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

KEMIJA UGLJIKOHIDRATA I GLIKOPROTEINA

Voditelj(i): Horvat, Štefica

Predavač(i): Horvat, Štefica

KEMIJSKI OBLICI TRAGOVA METALA U MORU

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

KOLOIDNA I POVRŠINSKA KEMIJA

Voditelj(i): Kallay, Nikola

Predavač(i): Musić, Svetozar; Kallay, Nikola

KRISTALOGRAFIJA

Predavač(i): Luić, Marija; Bermanec, Vladimir

KULTURA ANIMALNIH STANICA

Voditelj(i): Brdar, Branko

Predavač(i): Brdar, Branko

KVANTNA TEORIJA ATOMA I MOLEKULA

Voditelj(i): Maksić, Zvonimir

LASERSKA OPTIKA MORA

Voditelj(i): Risović, Dubravko

Predavač(i): Risović, Dubravko

MAGNETSKE REZONANCIJE

Voditelj(i): Andreis, M.

Predavač(i): Andreis, M.

MAKROMOLEKULARNA KRISTALOGRAFIJA

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Luić, Marija

MATEMATIČKA KEMIJA

Voditelj(i): Graovac, Ante; Trinajstić, Nenad

Predavač(i): Graovac, Ante; Trinajstić, Nenad

METODE I TEHNIKE ISTRAŽIVANJA PODMORJA RONJENJEM

Voditelj(i): Teskeredžić, Emin

Predavač(i): Teskeredžić, Emin

METODE MIKROSKOPIJE

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola; Weber, Igor

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Weber, Igor

METODE ORGANSKE SINTEZE

Voditelj(i): Majerski, Kata

Predavač(i): Majerski, Kata

METODE SEPARACIJE I KARAKTERIZACIJE BIOMOLEKULA

Voditelj(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

Predavač(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

METODIKA I TEHNIKA ZNANSTVENOG RADA

Voditelj(i): Ružić, IvicaPredavač(i): Ružić, Ivica

MODELIRANJE BIOMAKROMOLEKULA

Predavač(i): Tomić, Sanja

MODELIRANJE BIOMAKROMOLEKULA: STRUKTURA, KOMPLEKSI, INTERAKCIJE

Predavač(i): Tomić, Sanja

MODELIRANJE EKOLOŠKIH SUSTAVA MORA

Voditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan

MODELIRANJE U EKOLOGIJI

Voditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan

MOLEKULARNA BIOLOGIJA ANIMALNIH VIRUSA

Voditelj(i): Brdar, BrankoPredavač(i): Brdar, Branko

MOLEKULARNA BIOLOGIJA STARENJA

Voditelj(i): Rubelj, IvicaPredavač(i): Rubelj, Ivica

MOLEKULARNA EVOLUCIJA

Voditelj(i): Gamulin, VeraPredavač(i): Gamulin, Vera i suradnici

MOLEKULARNA GENETIKA

Voditelj(i): Gamulin, VeraPredavač(i): Gamulin, Vera; Plohl, Miroslav;; Jelenić, Srećko; Besendorfer, Višnja

MOLEKULARNA GENETIKA

Voditelj(i): Salaj-Šmic, ErikaPredavač(i): Salaj-Šmic, Erika

MOLEKULARNA GENETIKA PROKARIOTA

Voditelj(i): Salaj-Šmic, Erika; Lerš, NellaPredavač(i): Salaj-Šmic, Erika; Lerš, Nella

MOLEKULARNA SPEKTROSKOPIJA

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav; Baranović, GoranPredavač(i): Baranović, Goran, Cvitaš, Tomislav

MOLEKULARNE OSNOVE GENSKE TERAPIJE

Voditelj(i): Ambriović Ristov, AndrejaPredavač(i): Ambriović Ristov, Andreja

MOLEKULARNO-GENETIČKE OSNOVE POREMEĆAJA PONAŠANJA

Voditelj(i): Hranilović, DubravkaPredavač(i): Hranilović, Dubravka

MOLEKULSKA FIZIKA I SPEKTROSKOPIJA

Voditelj(i): Kirin, Davor

Predavač(i): Kirin, Davor; Mohaček Grošev, Vlasta

NEUROBIOLOŠKI MODELI U ISTRAŽIVANJU MOZGA

Voditelj(i): Jernej, Branimir; Čičin-Šain, Lipa

Predavač(i): Jernej, Branimir; Čičin-Šain, Lipa

NEUROIMUNOLOGIJA, BIOLOGIJA

Voditelj(i): Boranić, Milivoj; Marotti, Tatjana

Predavač(i): Pivac, Nela; Gabrilovac, Jelka; Martin-Kleiner, Irena; Balog, Tihomir; Muck-Šeler, Dorotea

NUKLEARNA ENERGIJA

Voditelj(i): Miljanić, Đuro

Predavač(i): Miljanić, Đuro

NUKLEARNE ANALITIČKE METODE

Voditelj(i): Valković, Vladivoj

Predavač(i): Valković, Vladivoj

NUKLEARNE REAKCIJE

Voditelj(i): Čaplar, Roman

Predavač(i): Čaplar, Roman

NUKLEOZIDI I NUKLEINSKE KISELINE

Voditelj(i): Čaplar, Vesna

Predavač(i): Čaplar, Vesna; Katalenić, Darinka; Jokić, Milan; Žinić, Biserka

OBRADA PODATAKA U OCEANOLOGIJI

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

OBRADA VREMENSKIH NIZOVA U OCEANOLOGIJI

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Kuzmić, Milivoj; Pasarić, M.

ODABRANA POGLAVLJA

Voditelj(i): Bilić, N.; Dadić, I.; Pallua, S.

Predavač(i): Bilić, N.; Dadić, I.; Pallua, S.

ODABRANA POGLAVLJA KVANTNE KEMIJE

Voditelj(i): Maksić, Zvonimir; Živković, Tomislav

ODABRANA POGLAVLJA U KRISTALNOJ STRUKTURNJOJ ANALIZI

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Luić, Marija

ODNOSI KEMIJSKE STRUKTURE I SVOJSTAVA

Voditelj(i): Sabljić, Aleksandar

Predavač(i): Sabljić, Aleksandar

ODREĐIVANJE KRISTALNE I MOLEKULSKE STRUKTURE DIFRAKCIJSKIM METODAMA

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Kaitner, Branko; Vicković, Ivan

ODREĐIVANJE KRISTALNE STRUKTURE DIFRAKCIJOM RENDGENSKIH ZRAKA

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Luić, Marija

ORGANIZACIJA EUKARIOTSKOG GENOMA

Voditelj(i): Ugarković, Đurđica; Plohl, MiroslavPredavač(i): Ugarković, Đurđica; Plohl, Miroslav

ORGANIZACIJA I FUNKCIJA STANIČNIH STRUKTURA

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola; Krsnik-Rasol, MarijanaPredavač(i): Ljubešić, Nikola; Krsnik-Rasol, Marijana

ORGANOMETALNI SPOJEVI U HIDROSFERI

Voditelj(i): Mikac, NenaPredavač(i): Mikac, Nena

ORGANSKA STEREOKEMIJA

Voditelj(i): Žinić, MladenPredavač(i): Žinić, Mladen

ORGANSKA TVAR U MORU

Voditelj(i): Branica, MarkoPredavač(i): Ćosović, Božena

POVRŠINSKI AKTIVNE TVARI U VODENIM SUSTAVIMA

Voditelj(i): Branica, MarkoPredavač(i): Ćosović, Božena

PRIJENOS ŽIVČANIH INFORMACIJA

Voditelj(i): Peričić, DankaPredavač(i): Peričić, Danka

PROCESI I RASPRŠENJA FOTONA S ATOMOM

Voditelj(i): Pisk, KrunoslavPredavač(i): Pisk, Krunoslav

PROTEINI: STRUKTURA I FUNKCIJA - PROTEOLITIČKI ENZIMI

Voditelj(i): Vitale, LjubinkaPredavač(i): Vitale, Ljubinka

RADIOEKOLOGIJA

Voditelj(i): Lulić, StipePredavač(i): Lulić, Stipe

RAVNOTEŽA I KINETIKA PROCESA U HETEROGENIM SUSTAVIMA

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav; Kallay, NikolaPredavač(i): Brečević, Ljerka

RAZVOJ I DIFERENCIJALIJA LIMFOCITA T

Voditelj(i): Antica, MariastefaniaPredavač(i): Antica, Mariastefania

REAKCIJSKI MEHANIZMI U ORGANSKOJ KEMIJI

Voditelj(i): Eckert-Maksić, Mirjana; Vančik, HrvojPredavač(i): Eckert-Maksić, Mirjana; Vančik, Hrvoj

REAKTIVNI INTERMEDIJARI U ORGANSKOJ SINTEZI

Voditelj(i): Majerski, KataPredavač(i): Majerski, Kata

REGULACIJSKI MEHANIZMI BILJNOG RAZVOJA

Voditelj(i): Gamulin, Vera

Predavač(i): Magnus, Volker; Jelaska, S.

RELATIVISTIČKI SUDARI JEZGARA

Voditelj(i): Martinis, M.; Kadija, K.

Predavač(i): Martinis, M.; Kadija, K.

RENDGENSKE I TERMIČKE METODE ANALIZE

Voditelj(i): Palinkaš, Ladislav

Predavač(i): Trojko, Rudolf; Tibljaš, Darko

SEMINAR IZ NUKLEARNE FIZIKE

Voditelj(i): Čaplar, Roman

Predavač(i): Čaplar, Roman

SMJER MOLEKULARNA I STANIČNA BIOLOGIJA

Voditelj(i): Gamulin, Vera

Predavač(i): Gamulin, Vera i suradnici; i suradnici

SPEKTROSKOPSKE METODE STRUKTURNE ANALIZE

Voditelj(i): Drevenkar, Vlasta

Predavač(i): Srzić, Dunja; Vikić-Topić, Dražen

SPINSKO OZNAČAVANJE U BIOFIZICI

Voditelj(i): Ilakovac Kveder, M.

Predavač(i): Ilakovac-Kveder, Marina

STANIČNA REGULACIJA KOD BAKTERIJA

Voditelj(i): Vujaklija, Duška

Predavač(i): Vujaklija, Duška

STATISTIČKE METODE U EKOLOGIJI

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

SUDBINA ZAGAĐENJA U PRIRODNIM VODAMA

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

SUPRAMOLEKULARNA KEMIJA

Voditelj(i): Žinić, Mladen

Predavač(i): Žinić, Mladen

TALOŽENJE I ADSORPCIJSKI PROCESI U MORU

Voditelj(i): Bilinski, Halka

Predavač(i): Bilinski, Halka

TALOŽENJE I ADSORPCIJSKI PROCESI U MORU

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

TEHNOLOGIJA UZGOJA-AKVAKULTURA/MARIKULTURA

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Teskeredžić, Emin; Katavić, Ivan

TEORIJA GRUPA U KRISTALOGRAFIJIVoditelj(i): Meljanac, S.Predavač(i): Meljanac, S.**TEORIJA POLJA**Voditelj(i): Nižić, B.Predavač(i): Nižić, B.**TERMODINAMIKA U MINERALOGIJI I GEOKEMIJI**Voditelj(i): Kniewald, GoranPredavač(i): Kniewald, Goran**TRAGOVI ELEMENATA U MORSKOJ VODI, SEDIMENTIMA I MORSKIM ORGANIZMIMA**Voditelj(i): Branica, MarkoPredavač(i): Branica, Marko**TRANSKRIPCijski MEHANIZMI U KONTROLI STANIČNOG CIKLUSA**Voditelj(i): Sopta, MaryPredavač(i): Sopta, Mary**UPRAVLJANJE KAKVOĆOM ANALITIČKIH POSTUPAKA**Voditelj(i): Raspor, BiserkaPredavač(i): Raspor, Biserka**ŽIVOTINJSKI MODELI U IMUNOBIOLOGIJI**Voditelj(i): Radačić, MarkoPredavač(i): Radačić, Marko**VETERINARSKI FAKULTET****BIOFIZIKA I INSTRUMENTALNA TEHNIKA**Voditelj(i): Rakvin, BorisPredavač(i): Rakvin, Boris**POREDBENA BIOKEMIJA**Voditelj(i): Grdiša, MiraPredavač(i): Grdiša, Mira**SVEUČILIŠTE U RIJECI****MEDICINSKI FAKULTET****ELEMENTI TEORIJSKE BIOLOGIJE**Voditelj(i): Trinajstić, NenadPredavač(i): Nikolić, Sonja; Štambuk, Nikola**ISTRAŽIVANJA I PRIMJENA NOVIH MATERIJALA U MEDICINI**Voditelj(i): Moguš-Milanković, A.Predavač(i): Moguš-Milanković, A.

LABORATORIJSKE ŽIVOTINJE U BIOMEDICINSKIM ISTRAŽIVANJIMA

Voditelj(i): Radačić, Marko

Predavač(i): Radačić, Marko

MOLEKULARNA ONKOLOGIJA

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka

NOVI PRISTUPI U TERAPIJI MALIGNIH BOLESTI

Voditelj(i): Radačić, Marko

Predavač(i): Radačić, Marko

PREPISIVANJE GENA

Voditelj(i): Sopta, Mary; Mathias, Patric

Predavač(i): Sopta, Mary

TEHNIČKI FAKULTET

KEMIJA OKOLIŠA

Voditelj(i): Kniewald, Goran; Sondi, Ivan

Predavač(i): Kniewald, Goran; Sondi, Ivan

ZAŠTITA MORA I PRIOBALJA

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKIH ZNANOSTI I ODGOJNIH PODRUČJA

SIMETRIJA U FIZICI I KEMIJI

Voditelj(i): Graovac, Ante

Predavač(i): Graovac, Ante

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU I INSTITUT
"RUĐER BOŠKOVIĆ"**

**POSLIJEDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI INTERDISCIPLINARNI STUDIJ "ZAŠTITA PRIRODE I
OKOLIŠA"**

ANALITIKA ORGANSKIH I ANORGANSKIH ZAGAĐIVALA

Voditelj(i): Ahel, Marijan; Mikac, Nevenka

Predavač(i): Ahel, Marijan; Mikac, Nevenka

BIOMARKERI ZAGAĐENJA VODA

Voditelj(i): Britvić, Smiljana; Raspor, Biserka

Predavač(i): Britvić, Smiljana; Raspor, Biserka

BIOTEHNOLOGIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, EnrihPredavač(i): Hršak, Dubravka

EKOTOKSIKOLOGIJA

Voditelj(i): Krča, SanjaPredavač(i): Krča, Sanja; Smital, Tvrtko

ELEKTROANALITIČKE METODE U OKOLIŠU

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, EnrihPredavač(i): Kozarac, Zlatica; Šeruga, Marijan

FIZIČKO-KEMIJSKI PROCESI U OKOLIŠU

Voditelj(i): Filipović-Vinceković, N.Predavač(i): Dutour Sikirić, M.; Tomašić, V.

GENOM I OKOLIŠ

Voditelj(i): Plohl, Miroslav; Ugarković, ĐurđicaPredavač(i): Plohl, Miroslav; Ugarković, Đurđica

INTERAKCIJA BILJNE STANICE I OKOLIŠA

Voditelj(i): Ljubešić, NikolaPredavač(i): Ljubešić, Nikola; Prebeg, Tatjana

KEMIJA OKOLIŠA

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, EnrihPredavač(i): Ćosović, Božena

MIKROBIOLOGIJA OKOLIŠA

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, EnrihPredavač(i): Hršak, Dubravka

MODELIRANJE I OPTIMALNO UPRAVLJANJE OKOLIŠEM

Voditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan

OSIGURANJE KAKVOĆE ISPITNIH POSTUPAKA

Voditelj(i): Raspor, BiserkaPredavač(i): Raspor, Biserka

RADIOEKOLOGIJA

Voditelj(i): Lulić, StipePredavač(i): Lulić, Stipe

STATISTIKA ZA OKOLIŠ

Voditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan

UTJECAJ GLODAVACA I KUKACA NA OKOLIŠ I ZDRAVLJE ČOVJEKA

Voditelj(i): Radačić, MarkoPredavač(i): Radačić, Marko

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

MEDICINSKI FAKULTET

EKSPERIMENTALNA ONKOLOGIJA

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav; Ivanković, Siniša; Krajina, Zdenko

MOLEKULARNA MEDICINA

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Knežević, Jelena

SUVREMENI PRISTUP UROLITIJAZI

Voditelj(i): Tucak, Antun

Predavač(i): Babić-Ivančić, Vesna; Furedi-Milhofer, H.; Karner, I.; Cvijetić, S.; Galić, J.; Ugrai, V.; Valek, M.; Šerić, V.; Kalem, T.; Wagner, J.; Peljhan, V.; Cetina, N.; Kuveždić, H.; Prlić, D.

DODIPLOMSKA NASTAVA

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI

INSTRUMENTALNA ANALIZA

Voditelj(i): Kirin, Davor

Predavač(i): Kirin, Davor

IZABRANA PODRUČJA BIOLOGIJE

Voditelj(i): Poljak-Blaži, Marija; Ljubešić, Nikola

Predavač(i): Poljak-Blaži, Marija; Ljubešić, Nikola

IZABRANA POGLAVLJA BIOLOGIJE

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola; Poljak-Blaži, Marija

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Poljak-Blaži, Marija

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

FIZIKA

Voditelj(i): Horvat, Dubravko; Borjanović, Vesna

Predavač(i): Hrupec, Dario

FIZIKA II

Voditelj(i): Petković, Tomislav; Narančić, Zoran

Predavač(i): Ceci, Saša

OPTIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE

Voditelj(i): Medved Rogina, Branka; Šipuš, Zvonimir

Predavač(i): Medved Rogina, Branka; Šipuš, Zvonimir

OPTIČKI KOMUNIKACIJSKI SUSTAVI, LABORATORIJSKE VJEŽBE

Voditelj(i): Šipuš, Zvonimir

Predavač(i): Medved Rogina, Branka

OPTOELEKTRONIČKI SKLOPOVI, LABORATORIJSKE VJEŽBE

Voditelj(i): Šipuš, Zvonimir

Predavač(i): Medved Rogina, Branka

FARMACEUTSKO-BIOKEMIJSKI FAKULTET

BIOLOGIJA TUMORSKE STANICE I TUMORSKI BILJEZI

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav

HUMANA GENETIKA

Voditelj(i): Petranović, Mirjana

Predavač(i): Petranović, Mirjana

MOLEKULARNA BIOLOGIJA

Voditelj(i): Pavelić, Krešimir

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Bago, Ružica; Knežević, Jelena

PATOLOGIJA

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav

FILOZOFSKI FAKULTET DRUŽBE ISUSOVE

FILOZOFIJA OSNOVNIH POJMOVA MODERNE FIZIKE

Voditelj(i): Pisk, Krunoslav

Predavač(i): Pisk, Krunoslav

MEDICINSKI FAKULTET

NEUROTRANSMITORI

Voditelj(i): Lacković, Zdravko

Predavač(i): Muck-Šeler, Dorotea

TEMELJI NEUROZNANOSTI

Voditelj(i): Kostović, Ivica

Predavač(i): Jernej, Branimir

POLICIJSKA AKADEMIJA

POLICIJSKA OPERATIVNA TEHNIKA

Voditelj(i): Medved Rogina, Branka; Posavec, Boris

Predavač(i): Medved Rogina, Branka; Posavec, Boris

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

EKOGENETIČKE STUDIJE

Voditelj(i): Franečić, Jasna

Predavač(i): Vujaklija, Duška

FIZIOLOGIJA INDUSTRIJSKIH MIKROORGANIZAMA

Voditelj(i): Novak, Srđan

Predavač(i): Vujaklija, Duška

INSTRUMENTALNA ANALIZA NAMIRNICA

Voditelj(i): Rapić, Vladimir; Grabarić, Božidar

Predavač(i): Habuš, Ivan; Grabarić, Božidar

METODE SEPARACIJE I ANALIZE PROTEINA

Voditelj(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

Predavač(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

ANALITIČKA KEMIJA

Voditelj(i): Ahel, Marijan

Predavač(i): Ahel, Marijan; Galić, Nives

BIOKEMIJA

Voditelj(i): Ugarković, Đurđica

Predavač(i): Ugarković, Đurđica

BIOLOGIJA STANICE

Voditelj(i): Krsnik-Rasol Marijana

Predavač(i): Rubelj, Ivica; Ljubešić, Nikola; Plohl, Miroslav

BIOMEMBRANE

Voditelj(i): Ilakovac-Kveder, Marina

Predavač(i): Hadžija, Mirko; Ilakovac-Kveder, Marina; Piantanida, Ivo; Popović Hadžija, Marijana;

ENERGETIKA

Voditelj(i): Miljanić, Đuro

Predavač(i): Miljanić, Đuro

FIZIČKI PRAKTIKUM I

Voditelj(i): Požek, Miroslav

Predavač(i): Merunka, Dalibor

FIZIČKI PRAKTIKUM II

Voditelj(i): Požek, Miroslav

Predavač(i): Merunka, Dalibor

FIZIČKI PRAKTIKUM V

Voditelj(i): Tonejc, Anđelka

Predavač(i): Gajović, Andreja; Đerđ, Igor

FIZIKALNA KEMIJA

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav

Predavač(i): Cvitaš, Tomislav

GEMOLOGIJA

Voditelj(i): Kniewald, G.

Predavač(i): Kniewald, G.; Bermanec, V.

KEMIJSKA KINETIKA

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav

Predavač(i): Cvitaš, Tomislav

KULTURA ANIMALNIH STANICA

Voditelj(i): Ban, Jasna

Predavač(i): Matulić, Maja

KVANTNA KEMIJA

Voditelj(i): Živković, Tomislav

Predavač(i): Živković, Tomislav

MATEMATIČKE METODE U EKOLOGIJI

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

MATEMATIČKE METODE U KEMIJI

Voditelj(i): Babić, Darko

Predavač(i): Babić, Darko

MEHANIZMI STANIČNE DIFERENCIJACIJE

Voditelj(i): Antica, Mariastefania

Predavač(i): Antica, Mariastefania

METODE ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI

Voditelj(i): Nagy, Biserka

Predavač(i): Četković, Helena; Nagy, Biserka i ostali

MODERNE EKSPERIMENTALNE METODE U FIZICI

Voditelj(i): Ivanda, Mile

Predavač(i): Ivanda, Mile

MOLEKULARNA BIOFIZIKA

Voditelj(i): Pifat-Mrzljak, Greta

Predavač(i): Pifat-Mrzljak, Greta

MOLEKULARNA GENETIKA

Voditelj(i): Salaj-Šmic, Erika

Predavač(i): Salaj-Šmic, Erika

MOLEKULSKA SPEKTROSKOPIJA

Voditelj(i): Kovač, Branka

Predavač(i): Kovač, Branka

ODABRANA POGLAVLJA OPTIKE

Voditelj(i): Furić, Krešimir

Predavač(i): Furić, Krešimir

POPULACIJSKA GENETIKA

Voditelj(i): Brčić-Kostić, Krunoslav

Predavač(i): Brčić-Kostić, Krunoslav; Besendorfer, V.

PRAKTIKUM IZ METODA ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka; Nagy, Biserka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka; Knežević, Jelena; Slade, Neda; Bago, Ružica

PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE

Voditelj(i): Hergold-Brunić, Antonije

Predavač(i): Čurić, Manda

PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE

Voditelj(i):

Predavač(i): Višnjevac, Aleksandar

PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE I

Voditelj(i): Stubičar, Mirko

Predavač(i): Gajović, Andreja; Skoko, Željko; Salamon, Krešimir, ...

PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE II

Voditelj(i): Stubičar, Mirko

Predavač(i): Gajović, Andreja; Skoko, Željko; Salamon, Krešimir

PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE BIOFIZIKE

Voditelj(i): Pifat-Mrzljak, Greta

Predavač(i): Kriško, Anita

RAČUNALNI PRAKTIKUM 1

Voditelj(i): Marušić, L.

Predavač(i): Abraham, H.

SEMINAR IZ KLASIČNE ELEKTRODINAMIKE

Voditelj(i): Pallua, S.

Predavač(i): Duplančić, G.

SIMETRIJA U KEMIJI

Voditelj(i): Maksić, Zvonimir

Predavač(i): Maksić, Zvonimir

SOFTVER U BIOLOGIJI

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

STRUKTURA I SVOJSTVA POLIMERA

Voditelj(i): Veksli, Zorica

Predavač(i): Veksli, Zorica

UPORABA KOMPJUTORSKIH MREŽA

Voditelj(i): Štefančić, H.

Predavač(i): Štefančić, H.

UVOD U ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Prebeg, Tatjana

VJEŽBE IZ MATEMATIČKE METODE U KEMIJIVoditelj(i): Babić, DarkoPredavač(i): Ljubić, Ivan**VJEŽBE IZ MOLEKULSKE SPEKTROSKOPIJE**Voditelj(i): Kovač, BrankaPredavač(i): Kovačević, Goran**STOMATOLOŠKI FAKULTET****MATERIJALI U STOMATOLOGIJI**

Voditelj(i): Jerolimov, Vjekoslav

Predavač(i): Moguš-Milanković, A.; Jelolimov, V., Živko-Babić, J., Lazić, B.; Anić, I.; Prpić-Mehićić, G.; Šutalo, J.; Carek, V.**TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET****FIZIKA**Voditelj(i): Martinis, M.Predavač(i): Martinis, M.**VETERINARSKI FAKULTET****FIZIKA I BIOFIZIKA ZA VETERINARE**Voditelj(i): Rakvin, BorisPredavač(i): Rakvin, Boris**FIZIKA I INSTRUMENTALNA TEHNIKA**Voditelj(i): Rakvin, BorisPredavač(i): Merunka, Dalibor**OSNOVE FIZIKE ZA DIJAGNOSTIČKE METODE**Voditelj(i): Rakvin, BorisPredavač(i): Rakvin, Boris**VJEŽBE IZ FIZIKA I BIOFIZIKA ZA VETERINARE**Voditelj(i): Rakvin, BorisPredavač(i): Žilić, Dijana; Merunka, Dalibor**SVEUČILIŠTE U RIJECI****FILOZOFSKI FAKULTET****OSNOVE KEMIJSKE TEHNOLOGIJE**

Fizika-politehnika, Filozofski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Valić, SrećkoPredavač(i): Valić, Srećko

MEDICINSKI FAKULTET

FIZIČKA KEMIJA

Voditelj(i): Valić, Srećko

Predavač(i): Valić, Srećko

FIZIKA S ELEKTRONIKOM

Voditelj(i): Roller-Lutz, Zvezdana

Predavač(i): Surić, Tihomir

INSTRUMENTALNE METODE

Voditelj(i): Varljen, Jadranka

Predavač(i): Valić, Srećko

KEMIJA

Voditelj(i): Rupčić, Jasminka

Predavač(i): Valić, Srećko

KEMIJA OKOLIŠA

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

ODABRANA POGLAVLJE KEMIJE POLIMERA

Voditelj(i): Valić, Srećko

Predavač(i): Valić, Srećko

ZAŠTITA OKOLIŠA

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKIH ZNANOSTI I ODGOJNIH PODRUČJA

ANORGANSKA KEMIJA

Voditelj(i): Graovac, Ante

Predavač(i): Graovac, Ante

SVEUČILIŠNI STUDIJI MORA I POMORSTVA

OSNOVE EKOLOŠKOG MODELIRANJA

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FILOZOFSKI FAKULTET

BIOSTATISTIKAVoditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan; Branimir Hackenberger**DIGITALNE KNJIŽNICE**Voditelj(i): Stojanovski, JadrankaPredavač(i): Stojanovski, Jadranka**EVOLUCIJA GENOMA**Voditelj(i): Fulgosi, HrvojePredavač(i): Fulgosi, Hrvoje**GENETIČKO INŽENJERSTVO**Voditelj(i): Fulgosi, HrvojePredavač(i): Fulgosi, Hrvoje**KVANTITATIVNA BIOLOGIJA**Voditelj(i): Legović, TarzanPredavač(i): Legović, Tarzan; Branimir Hackenberger**MEDICINSKI FAKULTET****ONKOLOGIJA**Voditelj(i): Krajina, ZdenkoPredavač(i): Jurin, Mislav**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU****STUDIJ AKVAKULTURE****BOLESTI RIBA, RAKOVA I ŠKOLJKAŠA**Voditelj(i): Teskeredžić, EminPredavač(i): Teskeredžić, Emin; Kurtović, Božidar**VARAŽDIN****VISOKA ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA U VARAŽDINU****FIZIKA**Voditelj(i): Car, TihomirPredavač(i): Car, Tihomir**TEHNIČKA MEHANIKA**Voditelj(i): Car, TihomirPredavač(i): Car, Tihomir

DODIPLOMSKI STUDIJ U INOZEMSTVU

SVEUČILIŠTE U MOSTARU

MEDICINSKI FAKULTET

ONKOLOGIJA

Voditelj(i): Vrdoljak, Eduard

Predavač(i): Jurin, Mislav

KOLOKVIJI INSTITUTA

KOLOKVIJI INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ"

Dr. sc. **Mladen Vedriš**, Sonder-Konzalting, Martićeva 65, Zagreb: Hrvatska – ekonomska zbilja i perspektive, 23.2.2004.

Prof. dr. **Errol Friedberg**, Department of Pathology, University of Texas, South Western Medical School, Dallas, USA, (budući direktor Mediteranskog instituta za život u Splitu): Department of Pathology, University of Texas, South Western Medical School, Dallas, USA, (budući direktor Mediteranskog instituta za život u Splitu): Biological responses to DNA damage, 17.3.2004.

Karis Muller, The Australian National University: Physics and the Deity: The Ideas of R. Bošković and J. Priestley, 26.3.2004.

Prof. dr. sc. **Vito Turk**, J. Stefan Institute, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Ljubljana, Slovenia: Lysosomal cysteine proteases: structure and diverse function, 31.3.2004.

Dr. sc. **Krešo Kadija**, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb: Otkriće egzotičnih bariona sa pentakvarkovskom strukturom, 21.4.2004.

Prof. dr. **Dimitri Krainc**, voditelj Centra za funkcionalnu genomiku, Šalata, Zagreb, predstojnik Klinike za neurologiju, KBC, Rebro, Zagreb: Funkcionalna genomika u medicini, 5.5.2004.

Dr. sc. **Bojan Petrović**, Science and Technology Department, Westinghouse Electric Company, Pittsburgh, Pennsylvania, USA: IRIS – reaktor naprednog dizajna: tehno-ekonomske karakteristike i perspektive primjene, 24.5.2004.

Prof. dr. sc. **Zvonimir Janko**, Sveučilište u Heidelbergu, Heidelberg, Njemačka: Moderna teorija konačnih p-grupa, 26.5.2004.

Prof. dr. sc. **Goran Ungar**, Department of Engineering Materials, University of Sheffield, Sheffield, UK: Supramolekularni tekući kristali i kvazikristali, 2.6.2004.

Dr. sc. **Željko Ivezić**, Princeton University/University of Washington: Sloanov digitalni pregled neba: od asteroida do kozmologije, 20.7.2004.

Dr. sc. **Peter B. Roberts**, Radiation Advisory Services, Lower Hutt, New Zealand: Sustainability of National institutions - experience from IAEA, 29.9.2004.

Prof. dr. sc. **James R. Smith**, Department of Pathology, The Sam and Ann Barshop Center on Longevity and Aging, University of Texas Health Science Center at San Antonio, San Antonio, USA: The Comparative Biology of Longevity: An Integrative Approach to the Study of Aging, 11.10.2004.

Boris A. Mikšić, CORTEC CORPORATION, Environmentally Safe VCI/MCI® Technologies, St. Paul, USA: Kako plesati sa slonovima na globalnom tržištu, 20.10.2004.

Dr. sc. **Neven Šimac**, konzultant za prilagodbu kandidata za EU, 5 rue Quinault, 75.015 Paris, Francuska, nevensimac@yahoo.com: Hrvatske tranzicijske dileme: neutralnost - globalizacija – Europa, 27.10.2004.

Kolokvij Instituta "Ruđer Bošković", Zavoda za Organsku kemiju i biokemiju IRB-a i Hrvatskog kemijskog društva, prof. dr. sc. **Fritz Vögtle**, Kekulé-Institut für Organische Chemie und Biochemie, Universität Bonn, Njemačka: Catenanes, Rotaxanes and Molecular Knots-Supramolecular Synthesis and Topological Chirality, 23.11.2004.

Mr. sc. **Alois Steinbichler**, Deputy Chairman of the Managing Board, Zagrebačka banka d.d.: The Financial Market of Croatia and Its Comparative Position, 24.11.2004.

Prof. dr. sc. **Davor Pavuna**, Institute of Physics of Complex Matter, Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Lausanne, Switzerland: Konkurentnost vrhunskih znanstvenih Instituta: strateško udruživanje (hrvatskih) stručnjaka, 29.11.2004.

KOLOKVIJI I SEMINARI GOSTUJĆIH PREDAVAČA

Masar, Mladen: Knjižničar-sistamac: posao ili zanimanje?, 28.1.2004.

Marjanović, Inga: Aktivnost kolagenskog promotora u transgeničnom mišu prikazana dvostrukim reporter genom, 19.2.2004.

Šepelj, Maja: Kolokvij Zavoda za organsku kemiju i biokemiju IRB-a: Dimerni tekući kristali s fleksibilnom razmaknicom, 23.2.2004.

Jelušić, Srećko: Pripreme za pokretanje dodiplomskog studija nakladništva i knjižarstva u Hrvatskoj, 25.2.2004.

Bilinski, Tomasz: Secondary consequences of superoxide dismutase deficiency in yeast, 27.2.2004.

Fukuyama, Takeshi, Ritsumeikan University, Shiga, Kusatsku, Japan: Proton decay in minimal supersymmetric 50(10) GUT, 24.3.2004.

Silobrčić, Vlatko: Slobodan pristup znanstvenim informacijama - moguća budućnost informiranja znanstvenika, 31.3.2004.

Matovina, Jagoda; Dumančić, Irena: Queens Borough Public Library - knjižnica na kraju grada (New Yorka), 28.4.2004.

Mandolini, Luigi: Kolokvij Zavoda za organsku kemiju i biokemiju, Di- and tri-nuclear metallocatalysts based on a calix[4]arene scaffold, 6.5.2004.

Hellberg, Dirk; Scholz, Fritz: The interaction of liposomes and clay particles with a static mercury drop electrode, 7.5.2004.

Billon, Gabriel, Université des Sciences et Technologies de Lille, Lille, Francuska: New analytical tools for studying the water sediment interface, 11.5.2004.

Klanjšček, Jasminka: Ima li više riba u Jadranu nego ljudi na Zemlji?, Otvoreni dani Instituta R. Bošković, 14.5.2004.

Milinović, Miroslav: O mjerenju hrvatskog prostora weba, 19.5.2004.

Gupta, Kumar. S., Saha Institute of Nuclear Physics, Calcuta, Indija: Aspects of Calogero model, 25.5.2004.

Matečko, Irena: Primjena masene spektroskopije u proteomici, 4.6.2004.

Medak, Tomislav; Mars, Marcell: Creative Commons/International Commons - znanje i stvaralaštvo u javnom pristupu, 30.6.2004.

Su, Dangsheng: Manipulating carbon nanotubes to carbon nanobulbs and carbon tube-in tube assemblies, 1.7.2004.

Vogel, Pierre: Total asymmetric synthesis of natural polyketides: new methods and new reactions , 23.7.2004.

Gündelman, Eduardo, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Izrael: String and brane theories with dynamical tension, 13.9.2004.

Pogorzelski, Stanislav, Sveučilište u Gdansku: Surface rheology parameters of source-specific surfactant films as indicators of organic matter dynamics, 26.9.2004.

Butorac, Danko; Gabrijel, Dunja-Marija: Mogućnosti studiranja i znanstvenog rada za slijepe i slabovidne osobe u okviru hrvatske akademske zajednice , 27.10.2004.

Gorry, Philippe: Genetic testing for cancer risk in Aquitania, France: public health problems, molecular diagnosis strategy, success & pitfall, 6.12.2004.

Marin, Irena: LightCycler - automated gene system in molecular diagnostics, 7.12.2004.

ODLIČJA I NAGRADE U 2004. GODINI

Godišnja nagrada Društva sveučilišnih nastavnika i drugih znanstvenika u Zagrebu mladim znanstvenicima i umjetnicima u području prirodnih znanost

- u području kemije:

- Robert Vianello
- Maja Roščić

- u području biomedicine:

- Ina Nemet

Nagrada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u području prirodnih znanosti i matematike skupini znanstvenika:

- dr. sc. Krešo Kadija, znanstveni savjetnik
- dr. sc. Tomislav Antičić, znanstveni suradnik
- mr. sc. Tatjana Šuša, asistent
- za otkriće čestica s pentakvarkovskom strukturom

IZBORI U ZNANSTVENA ZVANJA

IZBOR U ZVANJE ZNANSTVENI SAVJETNIK

Prezime i ime	Datum izbora
Ražem Dušan	16.3.2004.
Ristić Mira	16.3.2004.
Pifat-Mrzljak Greta	16.3.2004.
Degobbis Danilo	16.3.2004.
Rakvin Boris	16.3.2004.
Hršak Dubravka	16.3.2004.
Božić Ljerka	16.3.2004.
Filipović-Vinceković Nada	16.3.2004.
Švarc Alfred	11.5.2004.
Obelić Bogomil	11.5.2004.
Furić Krešimir	11.5.2004.
Kirin Davor	11.5.2004.
Marić Ivan	11.5.2004.
Basrak Zoran	11.5.2004.
Lugomer Stjepan	11.5.2004.
Pižeta Ivanka	11.5.2004.
Kadija Krešo	11.5.2004.
Jakšić Milko	11.5.2004.
Gamberger Dragan	11.5.2004.
Pivac Branko	11.5.2004.
Mück-Šeler Dorotea	20.5.2004.
Levanat Sonja	20.5.2004.
Krajcar-Bronić Ines	15.7.2004.
Horvatinčić Nada	15.7.2004.
Baranović Goran	15.7.2004.
Horvat Raul	15.7.2004.
Kovač Branka	14.10.2004.
Bonifačić Marija	14.10.2004.
Radić Nikola	27.12.2004.

IZBOR U ZVANJE VIŠI ZNANSTVENI SURADNIK

Prezime i ime	Datum izbora
Mikac Nevenka	16.3.2004.
Šmodlaka Nenad	16.3.2004.
Škare Danko	16.3.2004.
Nikolić Sonja	16.3.2004.
Abramić Marija	16.3.2004.
Zadro Mile	16.3.2004.
Andreis Mladen	16.3.2004.
Britvić-Budicin Smiljana	11.5.2004.
Michieli Ivan	11.5.2004.
Črljen Željko	15.7.2004.
Krčmar Milica	15.7.2004.
Šokčević Damir	15.7.2004.
Andrić Ivan	15.7.2004.
Korolija Milorad	14.10.2004.
Luić Marija	14.10.2004.

Čukman-Sardelić Dunja	14.10.2004.
Ivezić Tomislav	14.10.2004.
Planinić Pavica	14.10.2004.
Surić Tihomir	14.10.2004.
Raza Zlatica	14.10.2004.
Kekez Dalibor	14.10.2004.
Plavšić Dejan	14.10.2004.
Supek Ivan	14.10.2004.
Blagus Saša	28.10.2004.
Krečak Zvonko	28.10.2004.
Babić-Ivančić Vesna	25.11.2004.
Drašner Antun	25.11.2004.
Gotić Marijan	25.11.2004.
Horvat Jaroslav	25.11.2004.

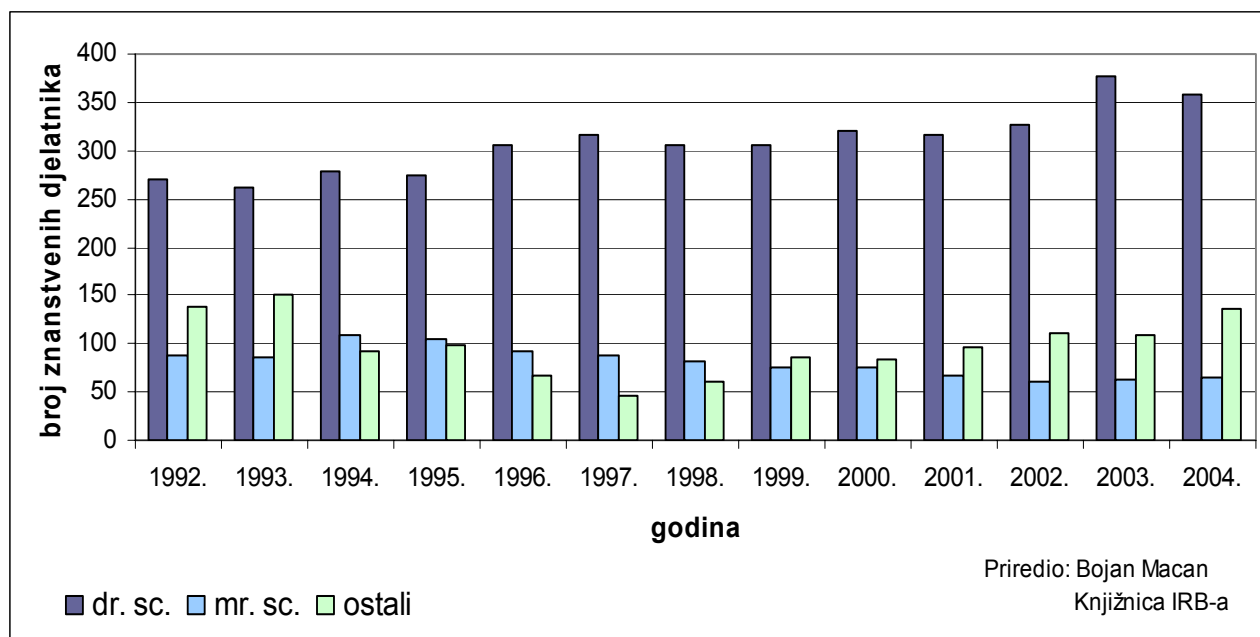
IZBOR U ZVANJE ZNANSTVENI SURADNIK

Prezime i ime	Datum izbora
Butković Vjera	16.3.2004.
Džidić Senka	16.3.2004.
Travizi Ana	16.3.2004.
Supić Nastenjka	16.3.2004.
Omanović Dario	16.3.2004.
Car Tihomir	16.3.2004.
Sopta Marija-Mary	16.3.2004.
Ristov Strahil	11.5.2004.
Pečar-Ilić Jadranka	11.5.2004.
Mikloška Zorka	20.5.2004.
Čož-Rakovac Rozelindra	15.7.2004.
Katalenić Darinka	15.7.2004.
Zrinski Irena	15.7.2004.
Babić Darko	14.10.2004.
Miljanić Saveta	25.11.2004.
Bronić Josip	25.11.2004.
Kosanović Cleo	25.11.2004.
I	

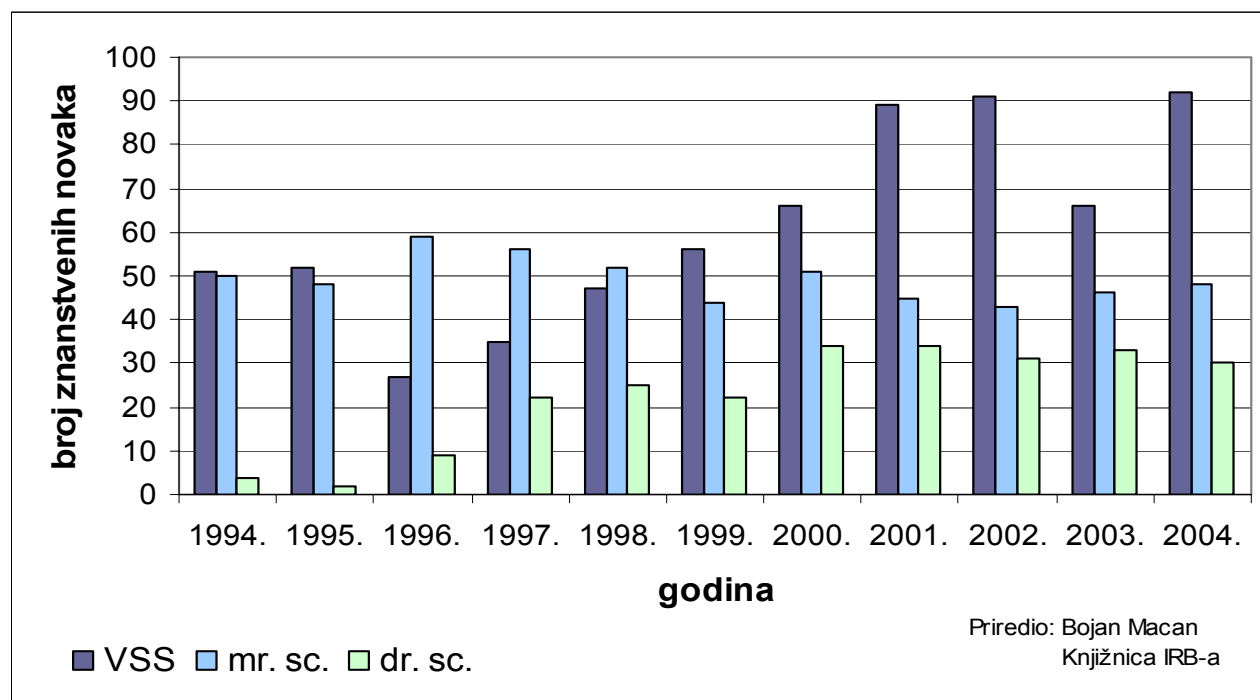
ZBOR U ZVANJE VIŠI ASISTENT

Prezime i ime	Datum izbora
Lakić Biljana	16.3.2004.
Škoda Zoran	16.3.2004.
Vianello Robert	16.3.2004.
Prebeg Tatjana	14.10.2004.

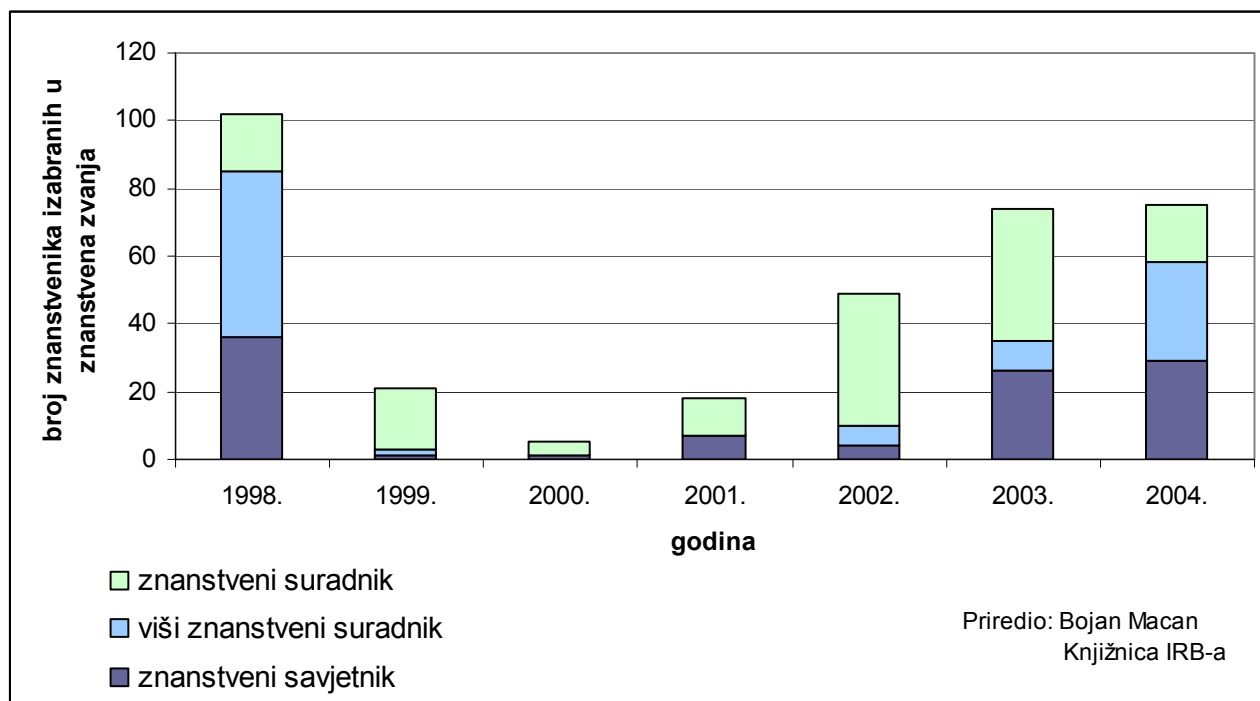
GRAFIČKI POKAZATELJI DJELATNOSTI INSTITUTA



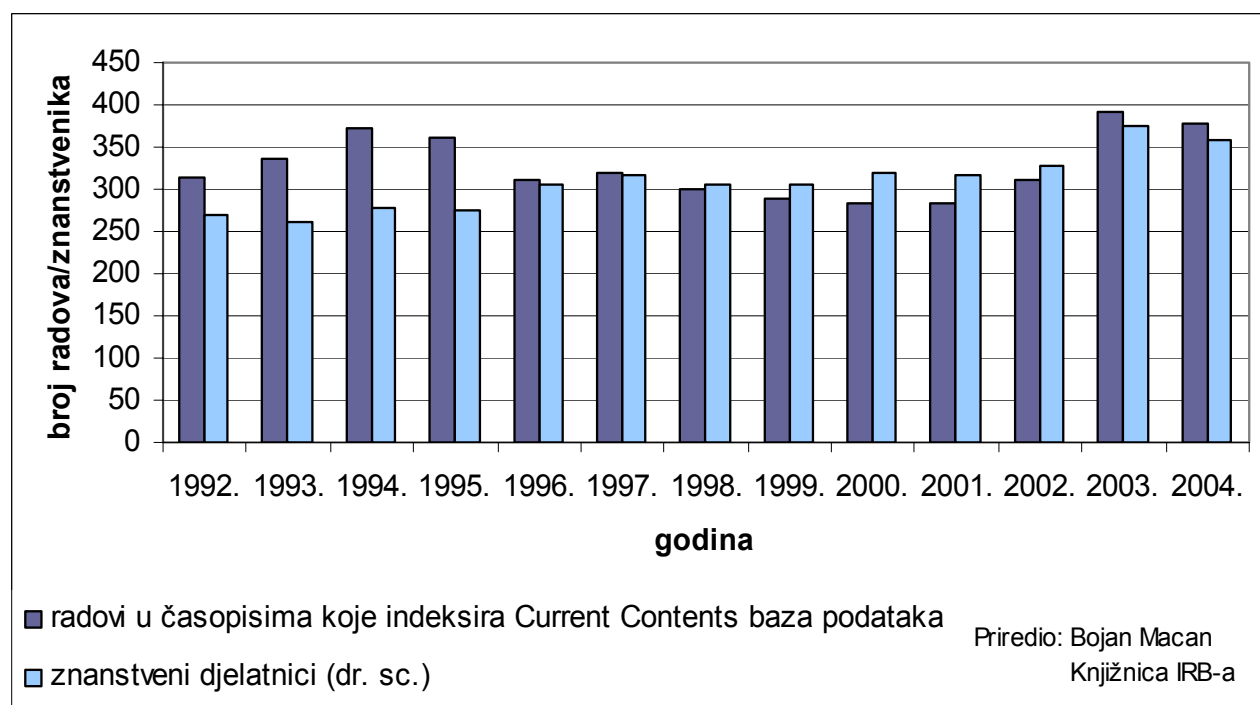
Grafički prikaz 1: Znanstveni djelatnici i istraživači Instituta "Ruđer Bošković" prema akademskom stupnju obrazovanja u razdoblju od 1992. do 2004. godine.



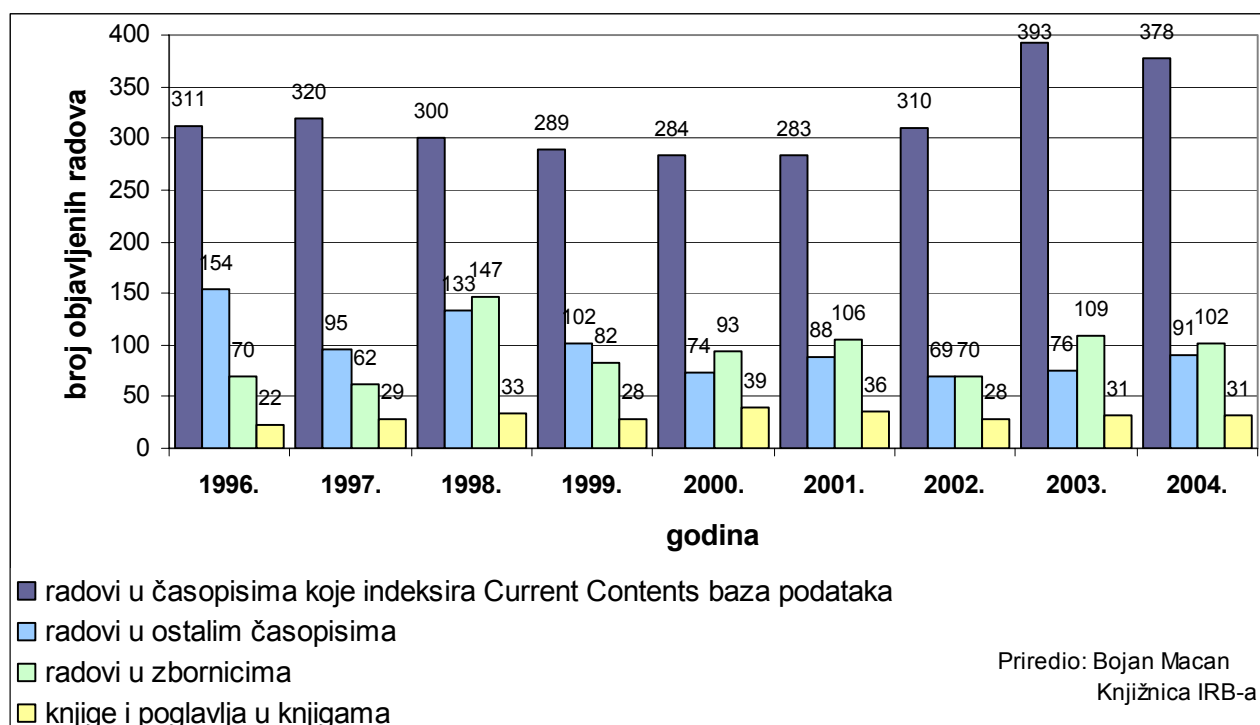
Grafički prikaz 2: Znanstveni novaci Instituta "Ruđer Bošković" prema akademskom stupnju obrazovanja u razdoblju od 1994. do 2004. godine.



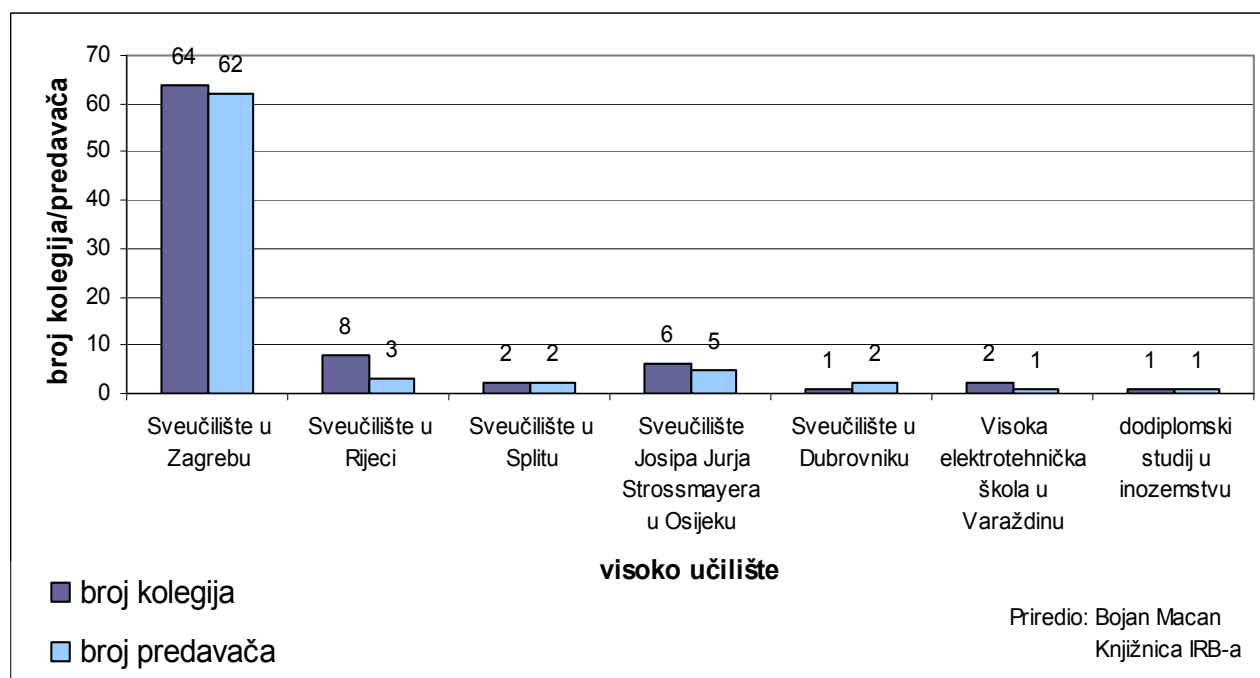
Grafički prikaz 3: Izbor u znanstvena zvanja u razdoblju od 1998. do 2004. godine.



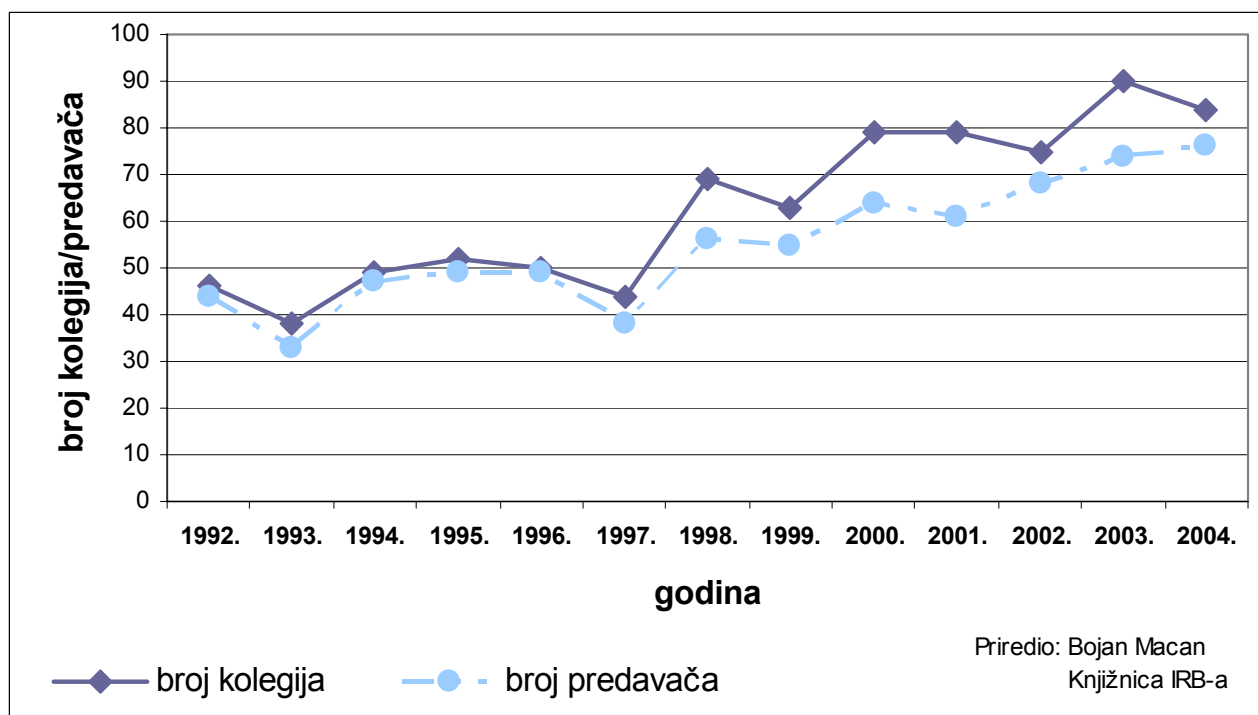
Grafički prikaz 4: Broj znanstvenih djelatnika (dr. sc.) i radova objavljenih u časopisima koje indeksira *Current Contents* baza podataka u razdoblju od 1992. do 2004. godine.



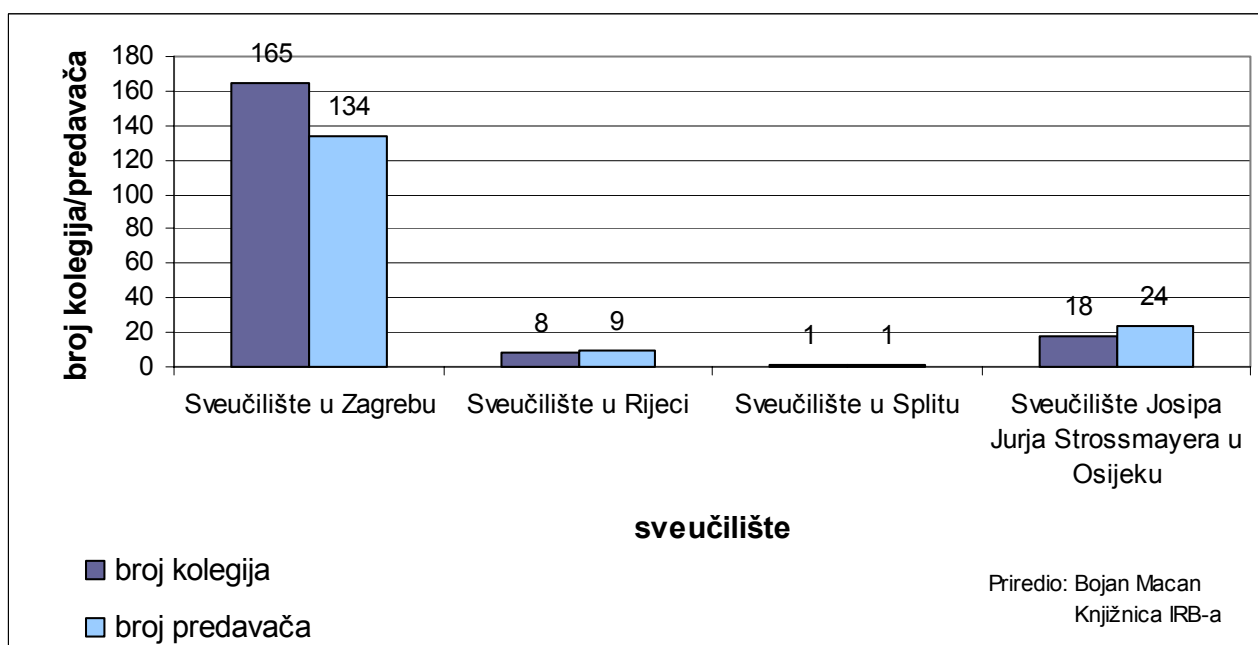
Grafički prikaz 5: Broj radova objavljenih u razdoblju od 1997. do 2004. godine.



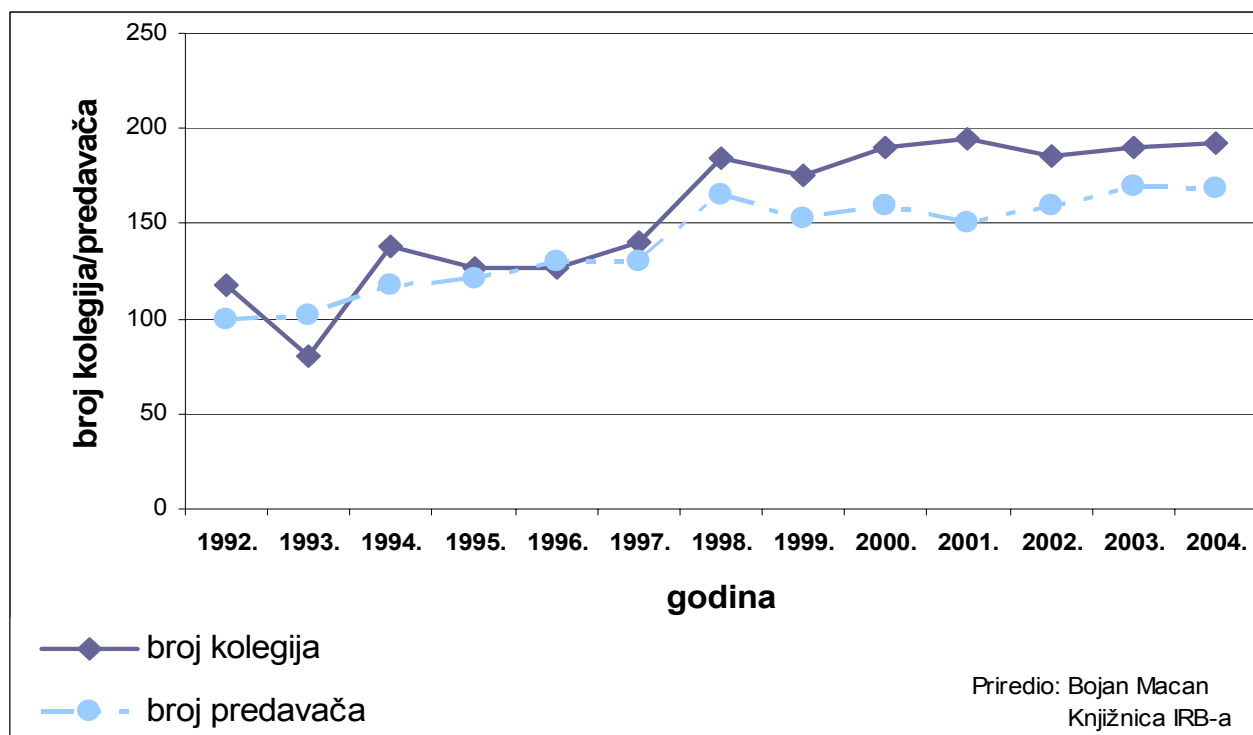
Grafički prikaz 6: Broj kolegijsa i predavača na dodiplomskim studijima hrvatskih i inozemnih visokih učilišta za 2004. godinu.



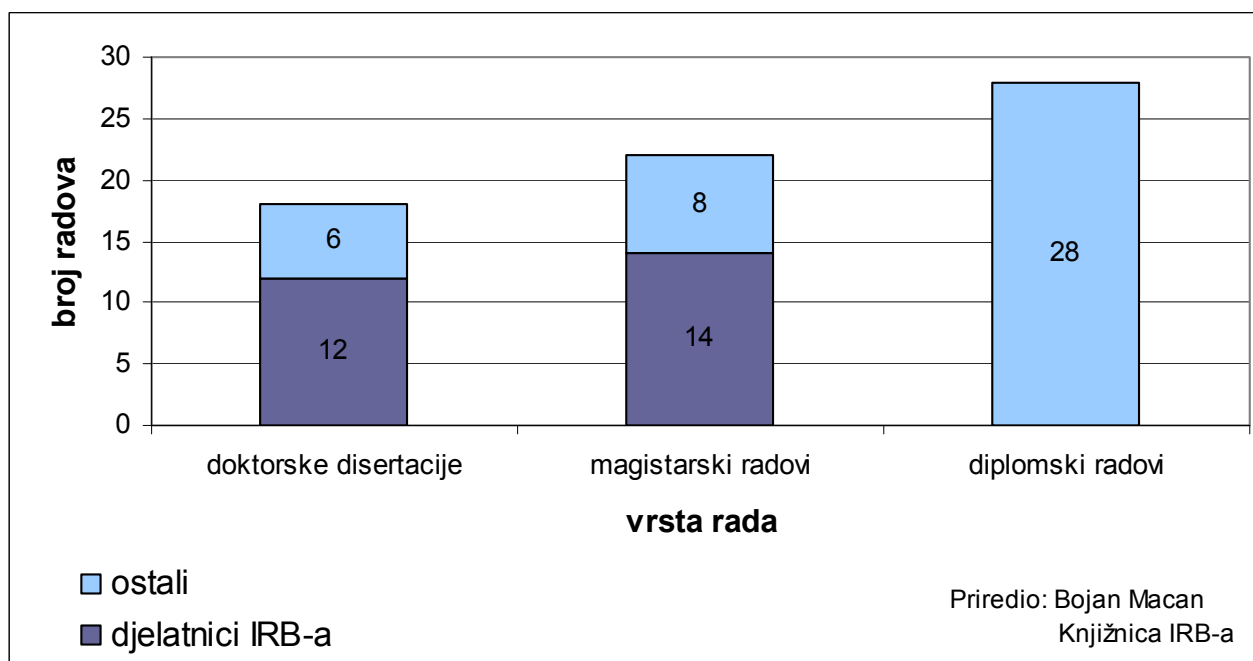
Grafički prikaz 7: Broj kolegija i predavača na dodiplomskim studijima hrvatskih i inozemnih visokih učilišta u razdoblju od 1992. do 2004. godine.



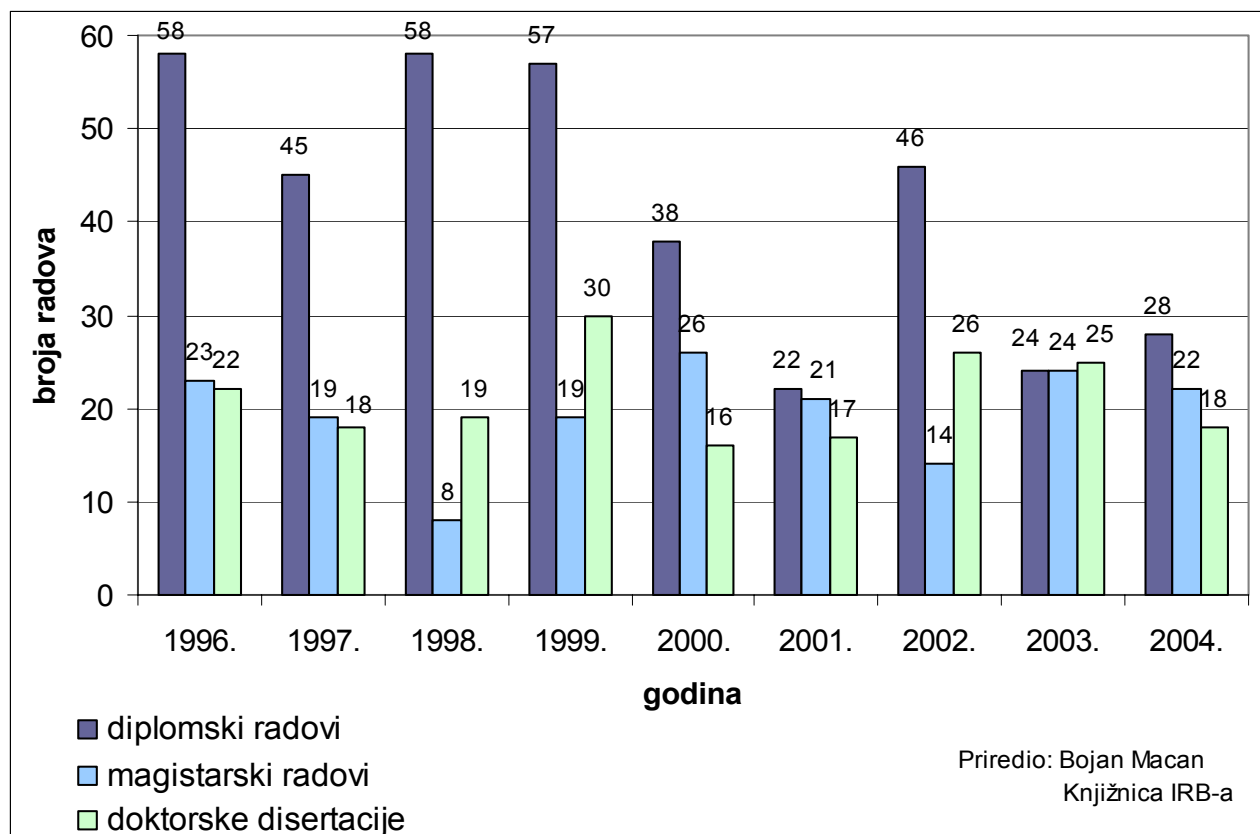
Grafički prikaz 8: Broj kolegija i predavača na poslijediplomskim studijima hrvatskih i inozemnih sveučilišta za 2004. godinu.



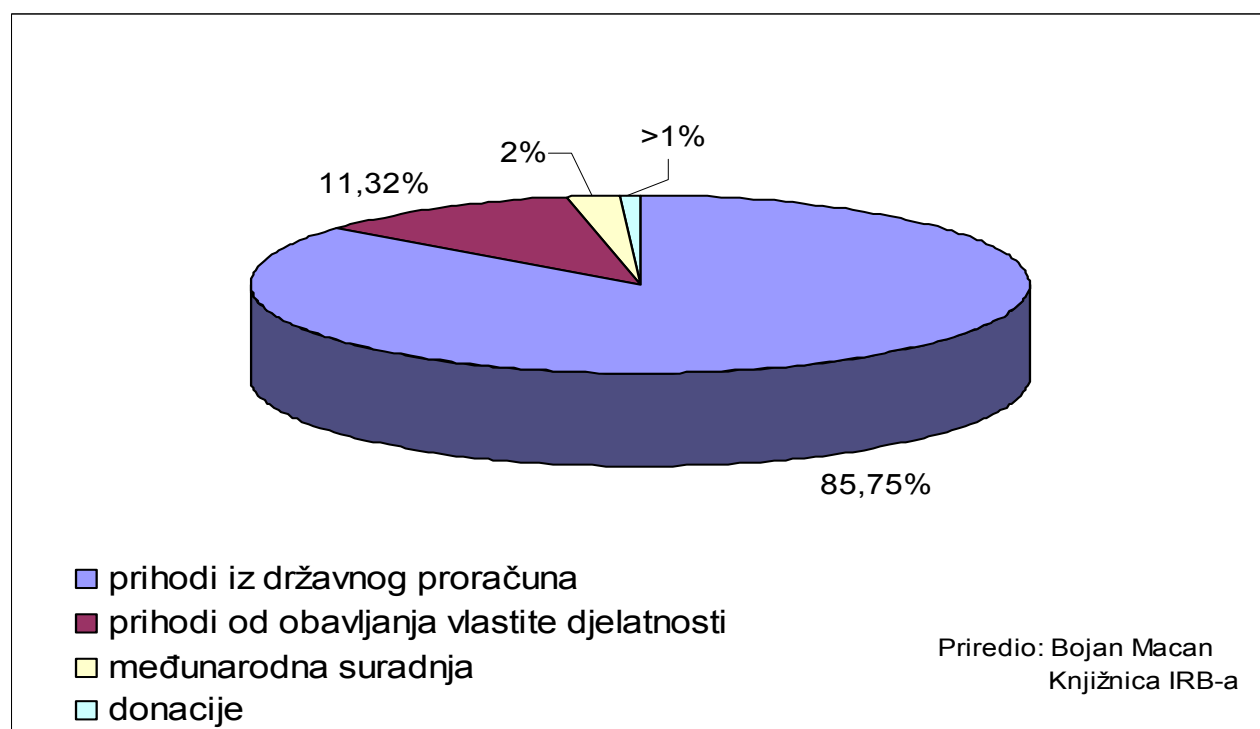
Grafički prikaz 9: Broj kolegija i predavača na poslijediplomskim studijima hrvatskih i inozemnih sveučilišta u razdoblju od 1992. do 2004. godine.



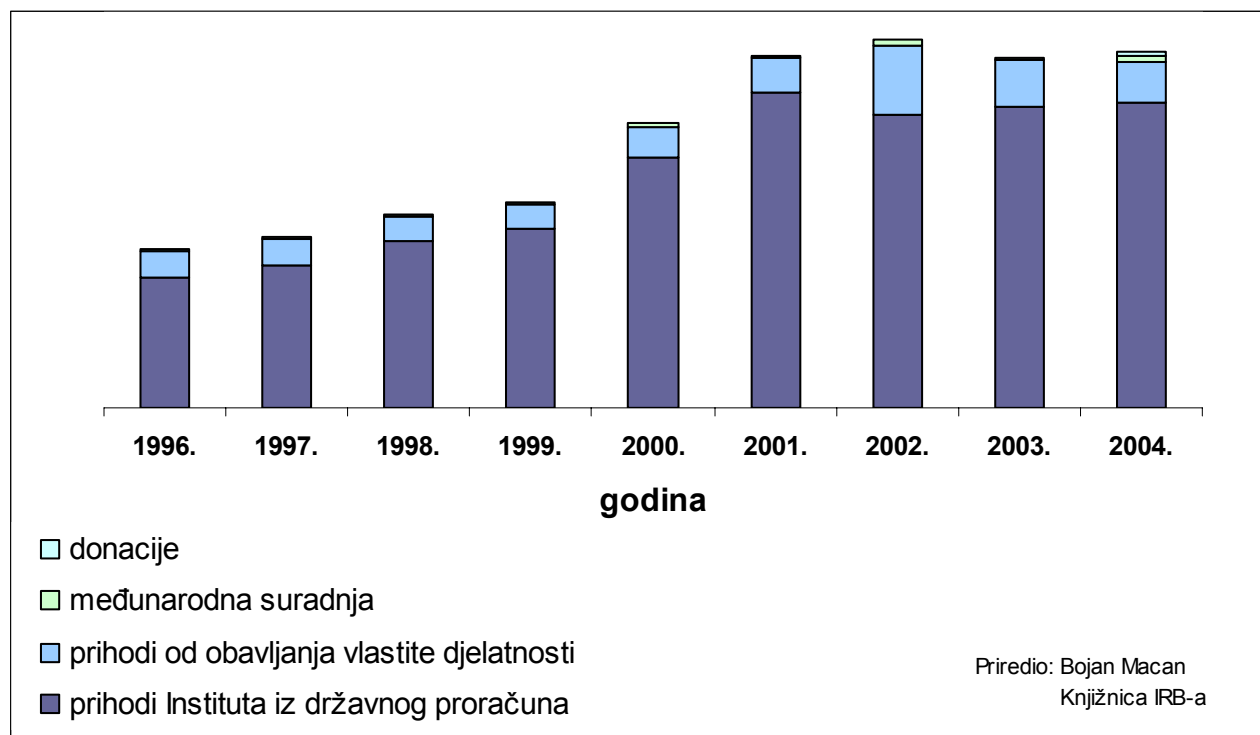
Grafički prikaz 10: Diplomski i magistarski radovi te doktorske disertacije obranjeni na Institutu "Ruđer Bošković" tijekom 2004. godine.



Grafički prikaz 11: Diplomski i magistarski radovi te doktorske disertacije obranjene na Institutu "Ruđer Bošković" u razdoblju od 1996. do 2004. godine.



Grafički prikaz 12: Prihodi Instituta "Ruđer Bošković" u 2004. godini.



Grafički prikaz 13: Dinamika prihoda Instituta "Ruđer Bošković" od 1996. do 2004. godine.

IZVJEŠTAJI ZAVODA
REPORTS OF THE DIVISIONS

<http://thphys.irb.hr>

ZAVOD ZA TEORIJSKU FIZIKU THEORETICAL PHYSICS DIVISION

Predstojnik/ca: Dr. sc. Branko Guberina
Tel. ++385 1 4680 234, e-mail: guberina@thphys.irb.hr

Ustroj zavoda:

Grupa za fiziku čvrstog stanja, dr. sc. Radovan Brako, voditelj grupe

Grupa za fiziku čestica i kozmologiju, dr. sc. Neven Bilić, voditelj grupe

Grupa za teorijsku i matematičku fiziku, dr. sc. Stjepan Meljanac, voditelj grupe

Grupa za linearnu i nelinearnu dinamiku, dr. sc. Mladen Martinis, od 1.1.2004. u mirov., voditelj grupe

Tajništvo, Biserka Kečkeš, tajnica

Program rada:

U okviru Zavoda provode se istraživanja na znanstvenoistraživačkim projektima odobrenima 1.8.2002, i to:

1. 0098001: Fizika površina, mikrostruktura i jako koreliranih sistema;
2. 0098002: Temeljne interakcije u fizici elementarnih čestica i kozmologiji;
3. 0098003: Kvantna teorija polja, nekomutativni prostori i simetrije;
4. 0098004: Struktura dinamičkih fluktuacija u nelinearnih sustavima.

U Zavodu se provode većinom istraživanja u fizici visokih energija (fizika čestica, opća i matematička fizika, astročestična fizika i kozmologija) i fizici čvrstog stanja. Jedna od grupa je razvila novu aktivnost primjene analize linearne i nelinearne dinamike na različite biomedicinske probleme proučavajući kaotično ponašanje i fraktalnu strukturu.

Članovi Zavoda sudjeluju u nastavi na hrvatskim sveučilištima, većinom na Sveučilištu u Zagrebu. Zavod trenutačno broji 19 znanstvenika i 14 doktoranada i postdoktora.

Research programme:

In the framework of the Division investigations are performed on the following scientific research projects approved on 1 August 2002:

1. 0098001: Physics of surfaces, microstructures and strongly correlated systems;
2. 0098002: Fundamental interactions in elementary particle physics and cosmology;
3. 0098003: Quantum field theory, noncommutative spaces, and symmetries;
4. 0098004: Structure of dynamical fluctuations in nonlinear systems.

Presently, the research performed in the Division is mainly theoretical high-energy physics (particle physics, general and mathematical physics, astroparticle physics and cosmology) and solid state physics. Recently, one of the groups has started a new activity by applying linear and nonlinear dynamics analysis to various biomedical problems to study the presence of chaotic behavior and fractal structure.

From the very beginning, members of the Division have lectured at undergraduate and postgraduate studies at the universities in Croatia, mostly at the University of Zagreb. A number of students presently perform their B. Sc., M. Sc., and Ph. D. theses. The Division numbers presently 19 scientists and 14 students and postdocs.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098001 FIZIKA POVRŠINA, MIKROSTRUKTURA I JAKO KORELIRANIH SISTEMA, Radovan Brako, voditelj projekta
0098002 TEMELJNE INTERAKCIJE U FIZICI ELEMENTARNIH ČESTICA I KOZMOLOGIJI, Branko Guberina, voditelj projekta
0098003 KVANTNA TEORIJA POLJA, NEKOMUTATIVNI PROSTORI I SIMETRIJE, Stjepan Meljanac, voditelj projekta
0098004 STRUKTURA DINAMIČKIH FLUKTUACIJA U NELINEARNIM SUSTAVIMA, Mladen Martinis, voditelj projekta
-

Oznaka: 0098001

**FIZIKA POVRŠINA, MIKROSTRUKTURA I JAKO KORELIRANIH SISTEMA
PHYSICS OF SURFACES, MICROSTRUCTURES AND STRONGLY
CORRELATED SYSTEMS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Radovan Brako
Tel. ++385 1 4561 199 e-mail: radovan@irb.hr

Suradnici na projektu:

Radovan Brako, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Željko Crljen, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Predrag Lazić, magistar fiz. znanosti, asistent, znanstveni novak

Damir Šokčević, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Marin-Slobodan Tomaš, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

Napravljen je *ab initio* proračun elektronskih stanja u tankim slojevima srebra na V(100), s posebnim osvrtom na stanja kvantnih jama koja se mogu jasno opaziti u fotoemisijским eksperimentima. Uspjeli smo raspoznati stanja kvantnih jama kako sa sp tako i s d elektronskim karakterom (P. Lazić, Ž. Crljen, R. Brako, Phys. Rev. B, prihvaćeno za objavljivanje). Koristeći *ab initio* samosuglasni opis sistema ispitivan je transport elektrona za niz OPVn molekula vezanih na elektrode zlata i dobivena neeksponencijalna ovisnost vodljivosti o dužini molekula (Ž. Crljen, A. Grigoriev, G. Wendin, K. Stokbro, Phys. Rev. B, prihvaćeno za objavljivanje). Nastavljajući teorijska razmatranja Casimirovog efekta u magnetodielektricima, proučavani su efekti disperzije u mediju na privlačno/odbojnu Casimirovu silu u metal-magnetodielektrik sistemima (M. S. Tomaš, e-print arXive: quant-ph/0410057).

Research programme and results:

We performed *ab initio* calculations of electronic states in thin films of silver on V(100), looking in particular into the formation of quantum well states, which can be unambiguously detected in photoemission experiments. We have identified quantum well states of both sp and d character (P. Lazić, Ž. Crljen, R. Brako, Phys. Rev. B, accepted for publication). Within a full *ab initio* self-consistent description, we considered the transport current of the series of OPVn molecules

coupled to gold electrodes and obtained a nonexponential dependence of the conductivity on the length of the molecule (Ž. Crljen, A. Grigoriev, G. Wendin, K. Stokbro, Phys. Rev. B, accepted for publication). Continuing theoretical considerations of the Casimir effect in magnetodielectrics, we explored the effect of the medium dispersion on the attractive/repulsive Casimir force in a metal-magnetodielectric system (M. S. Tomaš, e-print arXive: quant-ph/0410057).

Oznaka: 0098002

TEMELJNE INTERAKCIJE U FIZICI ELEMENTARNIH ČESTICA I KOZMOLOGIJI FUNDAMENTAL INTERACTIONS IN ELEMENTARY PARTICLE PHYSICS AND COSMOLOGY

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Branko Guberina
Tel. ++385 1 4680234 e-mail: guberina@thphys.irb.hr

Suradnici na projektu:

Hrvoje Abraham, dipl. inž. fizike, asistent, znanstveni novak

Ana Babić, magistrica fiz. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja, (do 18.9.2004.)

Igor Baković, dipl. inž. matematike, asistent, znanstveni novak

Neven Bilić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Ivan Dadić, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Goran Duplančić, doktor fiz. znanosti, viši asistent, znanstveni novak, (od 22.11.2004.)

Branko Guberina, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Raul Horvat, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Blaženka Melić, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica

Hrvoje Nikolić, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Bene Nižić, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Kornelija Passek-Kumerički, doktorica fiz. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Hrvoje Štefančić, doktor fiz. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Josip Trampetić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Marko Velić, dipl. inž. fizike, asistent, znanstveni novak

Suradnici iz druge ustanove:

Julius Wess, redovni profesor, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Njemačka (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Rad na projektu i postignuti rezultati načinjeni su u okviru slijedećih užih tema istraživanja: 1. Fizika teških kvarkova, narušenje CP i simetrija SU(3)_f, 2. Ekskluzivni procesi u perturbativnoj QCD, 3. Teorija relativnosti i temelji kvantne mehanike, 4. Astro-čestična fizika i kozmologija, 5. Učinci nekomutativnosti prostorno-vremenskih koordinata, 6. Primjena statističke fizike u sociologiji.

1. U okviru modela polova i modificirane algebre struja pokazano je da moguća pozadina tipa $\Omega_c^0 \rightarrow \Xi^+ \pi^-$ ne može značajno utjecati na mjerenje vremena života bariona Ξ_c^+ u eksperimentu CLEO (A. Babić i dr., Phys. Rev. D70 (2004) 117501). Istraživani su nefaktorizabilni doprinosi u raspadu B mezona u šarmonij primjenom sumacijskih pravila na svjetlosnom stošcu (B. Melić, Phys. Lett. B 591 (2004) 91). Metoda je primjenjena i na aktualnu problematiku određivanja nefaktorizabilnih doprinosa u raspadu $B \rightarrow \pi \pi$ (B. Melić, Eur. Phys. J. C 33 (2004) S250). Dvogluonske komponente η i η' -mezona ispitivane su do točnosti vodećeg tvista, te je istražen njihov doprinos funkciji strukture prijelaza η i η' -mezona. (K. Passek-Kumerički, Fizika B 13 (2004) 513). Određeni su maseni spektri viših SU(3)_f reprezentacija u okviru minimalno SU(3)_f proširenog Skyrme modela. Istraživanje je bilo motivirano indikacijama za postojanje pentakvarkovskih stanja u nekim eksperimentima. (G. Duplanić and J. Trampetić, Phys. Rev. D 69 (2004) 117501, G. Duplanić i dr., Phys. Rev. D 70 (2004) 077504, G. Duplanić i dr., JHEP 0407 (2004) 027). Također je nastavljeno izučavanje neleptonskih raspada Ω^- (G. Duplanić i dr., Phys. Rev. D 70 (2004) 077506).

2. Formulirana je redukcijaska metoda računanja jednopetljenih Feynmanovih integrala u perturbativnoj kvantnoj kromodinamici (G. Duplanić and B. Nižić, Eur. Phys. J. C 35 (2004) 105). Fotoprodukcija pseudoskalarnih mezona studirana je pod pretpostavkom dominacije tzv. "handbag" mehanizma (K. Passek-Kumerički i dr. Eur. Phys. J. C 33 (2004) 91). Izračunat je pionski elektromagnetski formfaktor u perturbativnoj QCD u slijedećem redu do vodećeg (NLO) računa smetnje uz doprinos nelokalnih QCD kondenzata (K. Passek-Kumerički, Phys. Rev. D70 (2004) 033014). Ponovo je analizirana procedura računanja tvrdih ekskluzivnih veličina, kao i problem određivanja faktorizacijske skale u perturbativnom QCD-u (B. Melić i dr., Eur. Phys. J. C36 (2004) 453-458).

3. Bohmova deterministička interpretacija kvantne mehanike poopćena je na slučaj relativističkih bozona (H. Nikolić, Found. Phys. Lett. 17(2004) 373). Diskutirana je ekvivalentnost Schrödingerove i Heisenbergove slike kvantne mehanike u kontekstu nekih novijih rezultata (H. Nikolić, Phys. Lett. A 325 (2004) 435).

4. Istražena je nelinearna evolucija tamne materije i tamne energije pomoću bozonskog polja sa samointerakcijom koja vodi na jednadžbu stanja za tzv. Chaplyginov plin (Bilić i dr., JCAP 11 (2004) 008). Studirane su kozmologije s poopćenom fantomskom energijom koja sadrži nesačuvanu fantomsku komponentu tenzora energije-impulsa i prostorno-vremenski ovisnu Newtonovu konstantu G (H. Štefančić, Phys. Lett. B 586 (2004) 5). U kozmološkom modelu s rastućim kozmološkim članom i varijabilnom G, gravitacijski vezani sustavi se asimptotski raspadaju dok negravitacijski vezani sustavi ostaju vezani, što predstavlja scenarij djelomičnog trganja (partial rip) (H. Štefančić, Phys. Lett. B 595 (2004) 9). Razmatrana su dva kozmološka modela bez fantomske energije koji vode na ubranu ekspanziju svemira karakterističnu za fantomske kozmologije (H. Štefančić, Eur. Phys. J. C36 (2004) 523).

5. U nekomutativnom elektroslabom sektoru analizirane su u standardnom modelu zabranjene interakcije s tri baždarna bozona (triple gauge boson interactions). Konstruirana je interakcija fotona s neutrinom u nekomutativnim baždarnim teorijama, te je, iz astrofizičkih limita na mehanizam gubljenja energije iz zvjezdanih klastera, određen limit na skalu nekomutativnosti i tzv.

*- radijusa naboja i *- dipolne momente neutrina (J. Trampetić i dr., Eur. Phys. J. C 36 (2004) 405, J. Trampetić i dr. Eur. Phys. J. C 37 (2004) 123). Također je analizirana apsorpcija solarne radijacije od strane solarnih neutrina (G. Duplanić i dr. Eur. Phys. J. C 35 (2004) 189). Konstruirani su operatori stvaranja i poništenja za harmoničke oscilatore s relacijama neodređenosti koji sadrže minimalnu duljinu.

6. Načinjena je analiza odnosa između fizikalne slobodne energije i socijalne slobodne energije koja je uvedena kao mjera socijalnog djelovanja (H. Štefančić i dr. Phys. Rev. E 70 (2004) 016117).

Research programme and results:

The work on the project and the results obtained are performed in the framework of the following topics: 1. Heavy-quark physics, CP violation, and SU(3)_f symmetry, 2. Exclusive processes in perturbative QCD, 3. Theory of relativity and foundations of quantum mechanics, 4. Astro-particle physics and cosmology, 5. Noncommutative space-time coordinate effects, 6. Applications of statistical physics in sociology.

1. In the framework of the pole model and the modified current algebra it was shown that a possible background of the type $\Omega_c^0 \rightarrow \Xi_c^+ \pi^-$ could not generate a substantial systematic error in the Ξ_c^+ lifetime measurement at CLEO (A. Babić i dr., Phys. Rev. D 70 (2004) 117501). By using the light-cone sum rule method, nonfactorizable contributions to $B \rightarrow \text{charmonium} + K$ decays were investigated (B. Melić, Phys. Lett. B 591 (2004) 91). The topical open problem of the nonfactorizable contributions in the $B \rightarrow \pi \pi$ decay was analyzed using the same method (B. Melić, Eur. Phys. J. C 33 (2004) S250). Two-gluon components of η i η' mesons were examined to leading twist accuracy and their contribution to the η and η' meson transition form factor was investigated (K. Passek-Kumerički, Fizika B 13 (2004) 513). Absolute mass spectra and higher SU(3)_f representation mass splittings were computed in the framework of the minimal SU(3)_f extended Skyrme model. The research was motivated by recent indications of evidence for the existence of pentaquarks in some experiments (G. Duplančić and J. Trampetić, Phys. Rev. D 69 (2004) 117501, G. Duplančić et al., Phys. Rev. D 70 (2004) 077504, G. Duplančić et al, JHEP 0407 (2004) 027). The study of nonleptonic Ω^- decays was continued (G. Duplančić i dr., Phys. Rev. D 70 (2004) 077506).

2. A systematic reduction method for calculating an arbitrary one-loop N-point massless Feynman integral in perturbative quantum chromodynamics was formulated (G. Duplančić and B. Nižić, Eur. Phys. J. C 35 (2004) 105). Wide-angle photoproduction of pseudoscalar mesons was investigated under the assumption of dominance of the handbag mechanism considering both quark helicity flip and non-flip (K. Passek-Kumerički i dr. Eur. Phys. J. C 33 (2004) 91). The computation of the pion electromagnetic form factor was performed in next-to-leading order (NLO) of QCD perturbation theory (standard and analytic), including the contribution of nonlocal QCD condensates (K. Passek-Kumerički et al., Phys. Rev. D 70 (2004) 033014). The calculational procedure for the PQCD prediction for hard exclusive quantities and the problem of the factorization scale dependence was reconsidered (B. Melić et al., Eur. Phys. J. C 36 (2004) 453-458).

3. The Bohmian deterministic interpretation of quantum mechanics was generalized to the case of relativistic bosons (H. Nikolić, Found. Phys. Lett. 17(2004) 373). The equivalence between the Schrodinger and Heisenberg pictures of quantum mechanics was discussed in the light of some novel results (H. Nikolić, Phys. Lett. A 325 (2004) 435).

4. A nonlinear evolution of dark matter and dark energy was investigated in a model based on a bosonic field with a self-interaction that yielded the Chaplygin gas equation of state (N. Bilić et al., JCAP 11 (2004) 008). The cosmologies with the generalized phantom energy, comprising the phantom energy component with the nonconserved energy-momentum tensor and the space-time dependent Newton constant G were considered. (H. Štefančić, Phys. Lett. B 586 (2004) 5). Large classes of the generalized phantom energy, with very different dynamics of the phantom energy and G , possess the same asymptotic evolution of the universe depending only on the phantom energy equation of state. In the cosmological model with a growing cosmological term and a variable G , the gravitationally bound systems asymptotically decompose, whereas the nongravitationally bound systems remain bound. This represents the so-called partial rip scenario, as opposed to the big rip effect present in phantom cosmologies (H. Štefančić, Phys. Lett. B 595 (2004) 9). Two cosmological models without the phantom energy which lead to an accelerated expansion of the universe characteristic of phantom cosmology were considered (H. Štefančić, Eur. Phys. J. C 36 (2004) 523).

5. A photon-neutrino interaction is constructed in noncommutative gauge theories. From z astrophysical bounds on the energy loss mechanism in stellar clusters a limit on the noncommutative scale and the neutrino \ast -charge radius and \ast -dipol moments were determined (J. Trampetić et al., Eur. Phys. J. C 36 (2004) 405, J. Trampetić et al., Eur. Phys. J. C 37 (2004) 123). In addition, absorption of solar radiation by solar neutrinos was calculated (Duplančić et al., Eur. Phys. J. C 35 (2004) 189).

6. Social free energy has recently been introduced as a measure of social action obtainable in a given social system. The relation between the social and the physical free energy was analyzed and a toy model was investigated numerically (H. Štefančić et al., Phys. Rev. E 70 (2004) 016117).

Oznaka: 0098003

KVANTNA TEORIJA POLJA, NEKOMUTATIVNI PROSTORI I SIMETRIJE QUANTUM FIELD THEORY, NONCOMMUTATIVE SPACES, AND SYMMETRIES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Stjepan Meljanac
Tel. ++385 1 4561121 e-mail: meljanac@irb.hr

Suradnici na projektu:

Anđelka Andrašić, doktorica fiz. znanosti, viša znanstvena suradnica

Ivan Andrić, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Velimir Bardek, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Larisa Jonke, doktorica fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Danijel Jurman, dipl. inž. fizike, asistent, znanstveni novak

Stjepan Meljanac, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Davor Palle, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Anđelo Samsarov, dipl. inž. fizike, asistent, znanstveni novak

Zoran Škoda, doktor fiz. znanosti, viši asistent

Tehnički suradnici:

Miroslav Dorešić, dipl. inž. fizike, stručni suradnik, Grupa za teorijsku i matematičku fiziku (izvan projekta)

Suradnici iz druge ustanove:

Tristan Hübsch, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, Howard University, Washington, SAD (konzultant)

Marko Stojić, doktor fiz. znanosti, Gimnazija "Lucijana Vranjanina", Zagreb

Dragutin Svrčanin, doktor matem. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (konzultant)

John Clayton Taylor, professor emeritus, Fellow of the Royal Society, University of Cambridge, Cambridge, Velika Britanija (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Izveden je gluonski propagator u Coulombovom baždarskom uvjetu do reda g^2 , uključujući i konačne doprinose. Diskutirana je veza sa gluonskim sužanjstvom i renormalizacijskom grupom (A. Andraši, Eur. Phys. J.C37 (2004), Eur. Phys. Lett. 66(3) (2004)).

Istraživane su kvantne fluktuacije u matričnim modelima sa dualnošću (I. Andrić, L. Jonke, D. Jurman, hep-th/0411179, I. Andrić, D. Jurman, hep-th/0411034).

Nastavljeno je s istraživanjem teorije polja na nekomutativnom prostor-vremenu (preliminarni rezultati su prezentirani na konferenciji (L. Jonke, hep-th/0407187)).

Postavljena je opća formulacija i provedena je detaljna analiza za stopu raspada protona u minimalnoj supersimetričnoj SO(10) GUT. Također, izložena je teorija za grupu SO(10) za unificirajuću izgradnju modela zajedno sa analizom Higgs-ovih masa u minimalnoj SUSY SO(10) GUT (T. Fukuyama, A. Ilakovac, T. Kikuchi, S. Meljanac, N. Okada, JHEP 0409 (2004), hep-ph/0401213, T. Fukuyama, A. Ilakovac, T. Kikuchi, S. Meljanac, N. Okada, J. Math. Phys. 46 (2004), hep-ph/0412348).

Proučavane su međudjelujuće porodice čestica Calogeroovog tipa, zajedno sa poopćenjem Calogeroovog modela na proizvoljan broj dimenzija. Nađena je veza između modela Calogeroovog tipa i matričnog oscilatora. Ta veza je iskorištena kako bi se na alternativan način pokazalo da je kvantna mehanika elektrona u najnižem Landau-ovom nivou opisana sa valnom funkcijom osnovnog stanja Laughlin-ovog tipa (S. Meljanac, M. Mileković, A. Samsarov, M. Stojić, Mod. Phys. Lett. B, 18 (2004), S. Meljanac, M. Mileković, A. Samsarov, Phys. Lett. B 594 (2004), S. Meljanac, A. Samsarov, Phys. Lett. B 600 (2004), S. Meljanac, A. Samsarov, hep-th/0412068).

Proučavana su djelovanja monoidalnih kategorija na kategorijama snopova u nekomutativnoj algebarskoj geometriji, i uveden je koristan novi koncept distributivnih zakona za takva djelovanja. Proučavane su veze s lokacijom i Hopfovima algebrama te homološka svojstva komonadnih funktora u sličnim kontekstima (Z. Škoda, math.CT/0406310, poslano u tisak, math.CT/0412001).

U formalizmu Gautreaua utvrđeno je da kozmološka akceleracija dovodi do opservabilnog efekta postojanja anomalne konstantne akceleracije u Sunčevom sustavu u smjeru Sunca, koja može biti veća od korekcija zbog Einsteinove gravitacije rješenja Schwarzschildove mase (D. Palle, astro-ph/0402304).

Research programme and results:

The results for all one-loop propagators, including finite parts, in the Coulomb gauge were given to order g^2 . In the finite parts, we find new non-rational functions in addition to the single logarithms of the Feynman gauge. The connection to confinement and renormalization group was discussed (A. Andraši, Eur. Phys. J. C 37 (2004), Eur. Phys. Lett. 66(3) (2004)).

Quantum fluctuations in dual matrix models were investigated (I. Andrić, L. Jonke, D. Jurman, hep-th/0411179, I. Andrić, D. Jurman, hep-th/0411034).

Investigations of field theory on noncommutative space-time were continued (preliminary results presented at conference (L. Jonke, hep-th/0407187)).

A general formulation and a detailed analysis of the proton decay rate in minimal supersymmetric SO(10) GUT were performed. Also, SO(10) group theory for the unified model building, together with the analysis of the Higgs masses in the minimal SUSY SO(10) GUT, was given (T. Fukuyama, A. Ilakovac, T. Kikuchi, S. Meljanac, N. Okada, JHEP 0409 (2004), hep-ph/0401213, T. Fukuyama, A. Ilakovac, T. Kikuchi, S. Meljanac, N. Okada, J. Math. Phys. 46 (2004), hep-ph/0412348).

Interacting families of Calogero-type particles were investigated, together with the generalization of the multispecies Calogero model to arbitrary dimensions. The connection between the Calogero-type models and the matrix oscillator was found. This connection was used to show in an alternative way that the quantum mechanics of electrons in the lowest Landau level is described by the ground-state wave function of the Laughlin type (S. Meljanac, M. Mileković, A. Samsarov, M. Stojić, Mod. Phys. Lett. B, 18 (2004), S. Meljanac, M. Mileković, A. Samsarov, Phys. Lett. B 594 (2004), S. Meljanac, A. Samsarov, Phys. Lett. B 600 (2004), S. Meljanac, A. Samsarov, hep-th/0412068).

Actions of monoidal categories on categories of sheaves in noncommutative algebraic geometry were studied, and a new useful concept of distributive laws for the action of monoidal categories was introduced. Relations of this subject to the localization and Hopf algebras and the homological

properties of comonadic functors in related contexts were studied (Z. Škoda, math.CT/0406310, submitted, math.CT/0412001).

It was shown that the cosmic acceleration induces the observable effect of the anomalous constant acceleration in the solar system towards the sun in the embedding formalism of Gautreau and it can be larger than the Einsteinian corrections of the Schwarzschild solution (D. Palle, astro-ph/0402304).

Oznaka: 0098004

STRUKTURA DINAMIČKIH FLUKTUACIJA U NELINEARNIM SUSTAVIMA STRUCTURE OF DYNAMICAL FLUCTUATIONS IN NONLINEAR SYSTEMS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mladen Martinis
Tel. ++385 1 4561 032 e-mail: martinis@irb.hr

Suradnici na projektu:

Andrea Knežević, doktorica fiz. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Davor Krajnović, doktor fiz. znanosti, viši asistent, (do svibnja 2004)

Stjepan Marčelja, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Mladen Martinis, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, voditelj projekta (u mirovini od 1.1.2004.)

Vesna Mikuta-Martinis, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica

Krešimir Pavelić, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Marina Skender, dipl. inž. fizike, asistentica, znanstvena novakinja

Alfred Švarc, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Branko Vitale, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, u mirovini, (konzultant)

Vinko Zlatić, dipl. inž. fizike, asistent, znanstveni novak

Suradnici iz druge ustanove:

Anton Šmalcelj, doktor med. znanosti, redovni profesor, KBC Rebro, Medicinski fakultet, Zagreb (konzultant)

Đurđica Težak, doktorica kem. znanosti, izvanredna profesorica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (konzultantica)

Bojan Vršnak, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, Geodetski fakultet, Zagreb (konzultant)

Vanjski suradnici:

Marko Robnik, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, CAMTP, Univerza v Mariboru, Maribor, Slovenija (konzultant)

Andreas Ruffing, doktor matem. znanosti, izvanredni profesor, Tehničko Sveučilište, München, Njemačka (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Znanstveno-istraživačka djelatnost na projektu odvija se u području nelinearnih znanosti i primjena. Istražuje se priroda dinamičkih fluktuacija i višestrukih korelacija u nelinearnim sustavima sa kompleksnom strukturom. Ispituje se mogućnost primjene nelinearnih statističkih metoda i fraktalne analize te teorije kaosa na probleme u biomedicini i okolišu. Posebni rezultati na projektu u 2004. bili su u području slijedećih istraživanja:

- a) čestična astrofizika visokih energija, fizika eliptičnih galaksija i fizika sunca (Fizika B13 (2004) 383; Proceedings of the 9th Adriatic Meeting, Springer, (2004) 163; Astronomische Nachrichten, 325 (2004) 92 ibid., 325 (2004) 100; Astronomy & Astrophysics, 427 (2004) 782; doktorat D. Krajnović; Hvar Observatory Bulletin, 28 (2004) 103);
- b) teorijsko modeliranje i razumijevanje fraktalnih molekularnih struktura te kinetike agregacije u koloidnim strukturama i u morskoj vodi (Chemistry and Ecology, 20 (2004) 1; Periodicum Biologorum, 106 (2004) 437; doktorat N. Jalšenjak);
- c) ispitivanje varijabilnosti srčanog ritma i strukturnih promjena u vremenskim serijama EKG-a za vrijeme kontrolirane fizičke aktivnosti, te u slučajevima ishemijske bolesti srca metodama nelinearne dinamike i teorije kaosa (Phys. Rev., E70 (2004) 012903; doktorat A. Knežević);
- d) statističkih svojstava kompleksnih mreža (Physica A 350 (2005) 657);
- e) ispitivanje mogućnosti primjene magnetskih nanočestica za otkrivanje tumora i njegova liječenja metodom hipertermije (novi projekt).

Research programme and results:

Scientific research activities within the Project are in the domain of nonlinear sciences and applications. The nature of dynamical fluctuations and higher-order correlations in nonlinear systems with complex structures are investigated. Possible applications of nonlinear statistical methods and fractal analysis using the chaos theory to biomedical and environmental problems are considered. Particular research results are in the following domains:

- a) particle astrophysics at high energies, physics of elliptic galaxies and physics of the sun (Fizika B13 (2004) 383; Proceedings of the 9th Adriatic Meeting, Springer, (2004) 163; Astronomische Nachrichten, 325 (2004) 92 ibid., 325 (2004) 100; Astronomy & Astrophysics, 427 (2004) 782; PhD- D. Krajnović; Hvar Observatory Bulletin, 28 (2004) 103);
- b) theoretical modeling and understanding of fractal molecular structures, and kinetics of aggregation in colloid complexes and in sea water (Chemistry and Ecology, 20 (2004) 1; Periodicum Biologorum, 106 (2004) 437; PhD- N. Jalšenjak);
- c) study of heart rate variabilities and structural changes in time series of ECG during controled physical activities in the ischemic heart diseases (Phys. Rev., E70 (2004) 012903; PhD- A. Knežević) using the methods of nonlinear dynamics and the theory of chaos;
- d) statistical properties of complex nets (Physica A 350 (2005) 657);
- g) possible application of magnetic nanoparticles in the tumor detection and therapy using the method of hyperthermy (new project).

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Andrašić, Anđelka. D-00 : Propagator in the Coulomb gauge. // *Europhysics Letters*. 66 (2004), 3; 338-343.
2. Andrašić, Anđelka. The gluon propagator in the Coulomb gauge. // *European Physical Journal C-Particles & Fields*. 37 (2004); 307-313.
3. Bakulev, A.P.; Passek-Kumerički, Kornelija; Schroers, W.; Stefanis, N.G. Pion form factor in QCD: from nonlocal condensates to NLO analytic perturbation theory. // *Physical Review D*. 70 (2004); 033014.
4. Bilić, Neven; Lindebaum, Robert J.; Tupper, Gary B.; Viollier, Raoul D. Nonlinear evolution of dark matter and dark energy in the Chaplygin-gas cosmology. // *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*. 11 (2004); 008.
5. Duplanić, Goran; Minkowski, Peter; Trampetić, Josip. Absorption of solar radiation by solar neutrinos. // *European Physical Journal C*. 35 (2004); 189-193.
6. Duplanić, Goran; Pašagić, Husein; Trampetić, Josip. Moments of inertia, nucleon axial-vector coupling, the 8, 10, $\bar{10}$, and $27_{3/2}$ mass spectrums and the higher $SU(3)_f$ representation mass splittings in the Skyrme model. // *Journal of High Energy Physics*. 0407 (2004); 027.
7. Duplanić, Goran; Pašagić, Husein; Trampetić, Josip. Rare $\Omega^- \rightarrow \Xi^0(1530) \pi^-$ decay in the Skyrme model. // *Physical Review D*. 70 (2004); 077506.
8. Duplanić, Goran; Pašagić, Husein; Trampetić, Josip. The Skyrme model predictions for the $27_{J=3/2}$ mass spectrum and the $27_{3/2} \bar{10}$ mass splittings. // *Physical Review D*. 70 (2004); 077504.
9. Duplanić, Goran; Trampetić, Josip. The exotic baryon mass spectrum and the decuplet-octet and antidecuplet-octet mass difference in the Skyrme model. // *Physical Review D*. 69 (2004); 117501.
10. Falcón-Barroso, J.; Bacon, R.; Bureau, M.; Cappellari, M.; Davies, R.L.; Emsellem, E.; Krajnović, Davor; Kuntschner, H.; McDermid, R.; Peletier, R.F.; Zeeuw, P.T. de. A SAURON look at galaxy bulges. // *Astronomische Nachrichten*. 325 (2004.), 2; 92-95.
11. Fukuyama, Takeshi; Ilakovac, Amon; Kikuchi, Tatsuru; Meljanac, Stjepan; Okada, Nobuchika. Detailed analysis of proton decay rate in minimal supersymmetric $SO(10)$ model. // *Journal of High Energy Physics*. 0409 (2004), 09; 052.
12. Huang, H. W.; Jakob, R.; Kroll, P.; Passek-Kumerički, Kornelija. Signatures of the handbag mechanism in wide-angle photoproduction of pseudoscalar mesons. // *European Physical Journal C*. 33 (2004); 91-103.
13. Kasać, Josip; Štefančić, Hrvoje; Štepanić, Josip. Comparison of social and physical free energies on a toy model. // *Physical Review E*. 70 (2004); 016117.
14. Krajnović, Davor; Jaffe, Walter. HST observations of nuclear stellar disks. // *Astronomy & Astrophysics*. 427 (2004), 3; 782-801.
15. Martinis, Mladen; Knežević, Andrea; Krstajić, Goran; Vargović, Emil. Changes in the Hurst exponent of heartbeat intervals during physical activity. // *Physical Review E*. 70 (2004); 012903-012904.
16. McDermid, R.; Emsellem, E.; Cappellari, M.; Kuntschner, H.; Bacon, R.; Bureau, M.; Copin, Y.; Davies, R.L.; Falcon-Barroso, J.; Ferruit, P.; Krajnović, D.; Peletier, R.F.; Shapiro, K.; Wernli, F.; Zeeuw, P.T. de. OASIS high-resolution integral field spectroscopy of the SAURON ellipticals and lenticulars. // *Astronomische Nachrichten*. 325 (2004), 2; 100-103.
17. Melić, Blaženka. LCSR analysis of exclusive two-body B decay into charmonium. // *Physics Letters B*. 591 (2004); 91-96.
18. Melić, Blaženka; Nižić, Bene; Passek, Kornelija. A note on the factorization scale independence of the PQCD predictions for exclusive processes. // *European Physical Journal C*. 36 (2004); 453-458.
19. Meljanac, Stjepan; Mileković, Marijan; Samsarov, Andjelo. Generalized Calogero model in arbitrary dimensions. // *Physics Letters B*. 594 (2004); 241-246.

20. Meljanac, Stjepan; Mileković, Marijan; Samsarov, Andjelo; Stojić, Marko. Interacting families of Calogero-type particles and $SU(1, 1)$ algebra. // *Modern Physics Letters B*. 18 (2004), 12-13; 603-613.
21. Meljanac, Stjepan; Samsarov, Anđelo. Matrix oscillator and Calogero-type models. // *Physics Letters B*. 600 (2004), 1; 179-184.
22. Minkowski, Peter; Schupp, Peter; Trampetić, Josip. Neutrino dipole moments and charge radii in non-commutative space-time. // *European Physical Journal C*. 37 (2004); 123-128.
23. Nikolić, Hrvoje. Bohmian particle trajectories in relativistic bosonic quantum field theory. // *Foundations of Physics Letters*. 17 (2004); 383-400.
24. Nikolić, Hrvoje. Comment on "Critical assessment of the Schrödinger picture of quantum mechanics". // *Physics Letters A*. 325 (2004); 435-437.
25. Nižić, Bene; Duplančić, Goran. Reduction method for dimensionally regulated one-loop N-point Feynman integrals. // *European Physical Journal C*. 35 (2004); 189-193.
26. Schupp, Peter; Trampetić, Josip; Wess, Julius; Raffelt, Georg. The photon neutrino interaction in non-commutative gauge field theory and astrophysical bounds. // *European Physical Journal C*. 36 (2004); 405-410.
27. Štefančić, Hrvoje. Generalized phantom energy. // *Physics Letters B*. 586 (2004); 5-10.
28. Štefančić, Hrvoje. Partial rip scenario - a cosmology with a growing cosmological term. // *Physics Letters B*. 595 (2004); 9-15.
29. Štefančić, Hrvoje. Phantom appearance of non-phantom matter. // *European Physical Journal C*. 36 (2004); 523-527.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Skender, Marina; Vršnak, Bojan. 2.5-D compressible reconnection model // *Solar magnetic phenomena* / Hanslmeier, Arnold; Veronig, Astrid; Messerotti, Mauro (ur.). Dordrecht : Springer-Kluwer, 2004. 167-170.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Sekulić, Bogdan; Martinis, Mladen; Nađ, Karlo. Estimate of sea loading by pollutants originating from the littoral counties in the Republic of Croatia. // *Chemistry and Ecology*. 20 (2004), 6; 1-11.
2. Vršnak, Bojan; Skender, Marina. Magnetic reconnection in solar flares. // *Hvar Observatory Bulletin*. 28 (2004); 103-114.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Babić, Ana; Guberina, Branko; Melić, Blaženka; Štefančić, Hrvoje. Cabibbo-suppressed decays of the Ω_c^0 - feedback to the Ξ_c^+ lifetime. // *Physical Review D*.
2. Meljanac, Stjepan; Mileković, Marijan; Samsarov, Andjelo; Stojić, Marko. $SU(1, 1)$ algebra and interacting families of Calogero particles // 11th International Conference 'Symmetry Methods in Physics'.
3. Mikuta-Martinis, Vesna; Martinis, Mladen. Net charge and isospin fluctuations within the unitary eikonal model of high energy pp-collisions. // *Physics Letters B*.

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Andrić, Ivan; Jonke, Larisa; Jurman, Danijel. Matrix model dualities from conformal field theory // *Proceedings of the QCD 2004*. World Scientific.
2. Bilić, Neven; Tupper, G. B.; Viollier, R. D. Sterile neutrino dark matter in the galaxy // *Springer Proceedings in Physics* / Trampetić, Josip ; Wess, Julius (ur.). Heidelberg : Springer, 2004. 39-46.

3. Dadić, Ivan. Doubly projected functions in out of equilibrium thermal field theories // Springer Proceedings in Physics / Trampetić, Josip ; Wess, Julius (ur.). Heidelberg : Springer, 2004. 451-456.
4. Dimitrijević, M; Jonke, Larisa; Moeller, L; Tsouchnika, E; Wess, J; Wohlgennant, M. Field theory on κ -spacetime // Proceedings of the XIII International Colloquium on Integrable Systems and Quantum Groups / Burdik, C.; Navratil, O. (ur.). London : Kluwer Academic Publishers, 2004. 1243-1248.
5. Martinis, Mladen; Mikuta-Martinis, Vesna. Charge and isospin fluctuations in high energy pp-collisions // Particle Physics and the Universe ; Proceedings of the 9th Adriatic Meeting, September 2003, Dubrovnik / Trampetić, Josip; Wess, Julius (ur.). Berlin - Heidelberg : Springer - Verlag, 2004. 163 - 167.
6. Martinis, Mladen; Mikuta-Martinis, Vesna. Disoriented chiral condensate and charge-neutral particle fluctuations in heavy-ion collisions // Proceedings of 2nd International Conference on Nuclear and Particle Physics (NAPP) with CEBAF at Jefferson Laboratory, FIZIKA B13 / Ilakovac, Ksenofont (ur.). Zagreb : Hrvatsko fizikalno društvo, 2004. 383-396.
7. Meljanac, Stjepan; Mileković, Marijan; Samsarov, Andjelo. A multispecies Calogero model // Particle Physics and the Universe / Trampetić, J. ; Wess, J. (ur.). Heidelberg : Springer, 2004. 299-301.
8. Meljanac, Stjepan; Mileković, Marijan; Samsarov, Andjelo. Aspects of generalized Calogero model // Czechoslovak Journal of Physics, vol.54, no.11. Prag, 2004. 1359-1364.
9. Nikolić, Hrvoje. Superluminal pions in the linear sigma model // Springer Proceedings in Physics / Trampetić, Josip ; Wess, Julius (ur.). Heidelberg : Springer, 2004. 169-172.
10. Passek-Kumerički, Kornelija. Hard exclusive processes and higher-order QCD corrections // Springer Proceedings in Physics / Trampetić, Josip ; Wess, Julius (ur.). Heidelberg : Springer, 2004. 399-414.
11. Schupp, Peter; Trampetić, Josip. The noncommutative standard model and forbidden decays // Springer Proceedings in Physics / Trampetić, Josip ; Wess, Julius (ur.). Heidelberg : Springer, 2004. 219-232.

Doktorske disertacije:

1. Duplančić, Goran. Ekskluzivna dvofotonska anihilacija na par nabijenih pseudoskalarnih mezona u formalizmu perturbativne kvantne kromodinamike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 22.11.2004., 110 str., voditelj: Nižić, Bene.
2. Knežević, Andrea. Multifraktalnost srčanog ritma. Zagreb : Prirodoslovno - matematički fakultet, 22.10.2004., 54 str., voditelj: Martinis, Mladen.
3. Krajnović, Davor. On the nature of early-type galaxies. Leiden : Sveučilište u Leidenu, 12.10.2004., 164 str., voditelj: Zeuw, P. T. de.

Magistarski radovi:

1. Babić, Ana. Kozmološka konstanta u formalizmu renormalizacijske grupe - primjene u kozmologiji i fizici čestica. Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 22.7.2004., 79 str., voditelj: Guberina, Branko.
2. Lazić, Predrag. Proučavanje stabilnosti metalnih površina teorijom funkcionala gustoće. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 15.9.2004., 73 str., voditelj: Brako, Radovan.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Fukuyama, Takeshi, Ritsumeikan University, Shiga, Kusatsku, Japan: Proton decay in minimal supersymmetric 50(10) GUT, 24.3.2004.

Gündelman, Eduardo, Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Izrael: String and brane theories with dynamical tension, 13.9.2004.

Gupta, Kumar. S., Saha Institute of Nuclear Physics, Calcuta, Indija: Aspects of Calogero model, 25.5.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Melić, B.: Lifetimes of charmed and beauty hadrons, Universität Siegen, Siegen, Njemačka, 23.6.2004.

Škoda, Z.: Globalizing Hopf-Galois extensions, Queen Mary College, London, Velika Britanija, 23.2.2004.

Štefančić, H.: Fantomska energija - generalizacije i alternative, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, Hrvatska, 24.5.2004.

Štefančić, H.: Phantom cosmology - mimicry and singularities, University of Barcelona, Barcelona, Španjolska, 24.11.-28.11.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Andrić, I.: , Bled, Slovenija, 19.7.-22.7.2004.

Andrić, I.: Niels Bohr Institute, University of Copenhagen, Kopenhagen, Danska, 28.10.-12.11.2004.

Jonke, L.: Ludwig-Maximilians Universität, München, Njemačka, 30.11.-4.12.2004.

Melić, B.: Universität Graz, Graz, Austrija, 5.2.-6.2.2004.

Melić, B.: Universität Siegen, Siegen, Njemačka, 13.6.-26.6.2004.

Škoda, Z.: Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn, Njemačka, 1.1.-15.1.2004.

Štefančić, H.: University of Barcelona, Barcelona, Španjolska, 24.11.-28.11.2004.

Trampetić, J.: Ludwig-Maximilians-Universität, München, Njemačka, 2.2.-14.2.2004.; 3.3.-15.3.2004.; 22.3.-2.4.2004.; 7.6.-9.6.2004.; 1.9.-12.9.2004. i 9.12.-11.12.2004.

Trampetić, J.: Universität München, München; Universität Bremen, Bremen, Njemačka, 20.9.-30.9.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Baković, I.: Ludwig-Maximilians-Universität, München, Njemačka, 1.1.-30.4.2004.

Škoda, Z.: Institut des hautes etudes scientifiques (IHES), Bures-sur-Yvette, Francuska, 16.1.-15.7.2004.

Sudjelovanja na kongresima:**QUANTUM THEORY WITHOUT OBSERVERS II**

Bielefeld, Njemačka, 1.2.-7.2.2004.

Sudionici: Nikolić, H.

SPRING MEETING OF THE CONDENSED MATTER DIVISION OF THE DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT

Regensburg, Njemačka, 8.3.-12.3.2004.

Prilozi:

Kralj, M.; Lazić, P.; Schneider, J.; Rosenhahn, A.; Milun, M.; Crljen, Ž.; Brako, R.; Wandelt, K.: Experimental and *ab initio* studies of ultrathin Ag films on V(100), poster

WORKSHOP GEOMETRIC METHODS IN ALGEBRA AND REPRESENTATION THEORY

Warwick, Velika Britanija, 29.3.-3.4.2004.

Sudionici: Škoda, Z.

Prilozi:

Škoda, Z.: Noncommutative torsors and quotients, pozvano predavanje

XXIVth INTERNATIONAL SUNBELT SOCIAL NETWORK CONFERENCE

Portorož, Slovenija, 12.5.-16.5.2004.

Sudionici: Zlatić, V.

CONFERENCE NOG III, QUANTUM GEOMETRY

Stockholm, Švedska, 17.5.2004.

Sudionici: Škoda, Z.

Prilozi:

Škoda, Z.: New and old actions on noncommutative spaces, pozvano predavanje

INTRODUCTION TO STRING THEORY

Ljubljana, Slovenija, 19.5.-21.5.2004.

Sudionici: Abraham, H.; Babić, A.

XIV. DANI PSIHOLOGIJE

Zadar, Hrvatska, 26.5.-29.5.2004.

Sudionici: Knežević, A.; Martinis, M.

Prilozi:

Knežević, A.: (Multi)fractality of physiological time-series, pozvano predavanje

Martinis, M.: Application of random matrix theory to biological time-series analysis, pozvano predavanje

BAYRISCHZELL WORKSHOP

Bayrischzell, Njemačka, 4.6.-7.6.2004.

Sudionici: Jonke, L.; Trampetić, J.

8th WORKSHOP ON QUANTUM CHROMODYNAMICS, QCD2004

Pariz, Francuska, 7.6.-11.6.2004.

Sudionici: Andrić, I.

Prilozi:

Andrić, I.: Matrix model dualities from conformal field theory, pozvano predavanje

XIIIth INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON INTEGRABLE SYSTEMS AND QUANTUM GROUPS

Prag, Češka, 17.6.-19.6.2004.

Sudionici: Jonke, L.

Prilozi:

Jonke, L.: Field theory on kappa-spacetime, predavanje

20. LJETNA ŠKOLA MLADIH FIZIČARA

Vela Luka, Hrvatska, 20.6.-29.6.2004.

Sudionici: Štefančić, H.

GROUPOIDS AND STACKS IN GEOMETRY AND PHYSICS

Marseille, Francuska, 26.6.-3.7.2004.

Sudionici: Baković, I.

SUMMER SCHOOL IN COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS

Trst, Italija, 27.6.-10.7.2004.

Sudionici: Babić, A.

16th INTERNATIONAL VACUUM CONGRESS - IVC-16/ICSS-12/NANO-8/AIV-17

Venecija, Italija, 28.6.-2.7.2004.

Sudionici: Brako, R.; Lazić, P.

Prilozi:

Brako, R.; Lazić, P.: The Fourier Transform STM around localized impurities, predavanje

Kralj, M.; Wandelt, K.; Pervan, P.; Milun, M.; Lazić, P.; Crljen, Ž.; Brako, R.: Formation, structure and electronic structure of ultrathin Ag films on V(100): experiments and calculations, poster

Lazić P.; Brako, R.: Confined electronic states in thin films of Ag on V(100) surfaces and their role in ARPES and STM experiments, poster

SUMMER SCHOOL IN THEORETICAL PLASMA PHYSICS

Trst, Italija, 4.7.-17.7.2004.

Sudionici: Skender, M.

EUROPEAN ADVANCED STUDIES CONFERENCE V; COMPLEXITY IN SCIENCE AND SOCIETY

Patras-Ancient Olympia, Grčka, 14.7.-27.7.2004.

Sudionici: Knežević, A.; Martinis, M.; Mikuta-Martinis, V.

Prilozi:

Knežević, A.: (Multi)fractality of physiological time-series, poster

Martinis, M.; Mikuta-Martinis, V.: Quantum horizons and space-time non-commutativity, poster

Mikuta-Martinis, V.: Net charge and isospin fluctuations in the world of elementary particles, poster

35th COMMITTEE ON SPACE RESEARCH SCIENTIFIC ASSEMBLY

Pariz, Francuska, 18.7.-25.7.2004.

Sudionici: Skender, M.

Prilozi:

Skender, M.; Vršnak, B.; Martinis, M.: Exact solutions of jump relations at discontinuities in a 2.5-D reconnection model, poster

THE 20th GENERAL CONFERENCE OF THE CONDENSED MATTER DIVISION, EPS

Prag, Češka, 19.7.-23.7.2004.

Sudionici: Tomaš, M. S.

Prilozi:

Tomaš, M. S.: Casimir force between magnetoelectric multilayers, poster

WORKSHOP "WHAT COMES BEYOND STANDARD MODEL"

Bled, Slovenija, 19.7.-30.7.2004.

Sudionici: Andrić, I.

Prilozi:

Andrić, I. Matrix model duality, pozvano predavanje

LJETNA ŠKOLA ZNANOSTI

Višnjan, Hrvatska, 26.7.-4.8.2004.

Sudionici: Štefančić, H.

ADVANCED SCHOOL AND CONFERENCE ON NON-COMMUTATIVE GEOMETRY

Trst, Italija, 9.8.-27.8.2004.

Sudionici: Škoda, Z.

Prilozi:

Škoda, Z.: Some descent situations and actions on noncommutative schemes, pozvano predavanje

III SUMMER SCHOOL IN MODERN MATHEMATICAL PHYSICS

Zlatibor, Srbija i Crna Gora, 20.8.-27.8.2004.

Sudionici: Samsarov, A.

Prilozi:

Samsarov, A.: Matrix formulation of Calogero-type models, predavanje

THE BRIJUNI CONFERENCE IX - MATTER UNDER EXTREME CONDITIONS

Brijuni, Hrvatska, 29.8.-3.9.2004.

Sudionici: Martinis, M.; Mikuta-Martinis, V.

Prilozi:

Martinis, M.: Quantum horizons and spacetime non-commutativity, poster

Mikuta-Martinis, V.: Charge and isospin fluctuations in high energy pp-collisions, poster

SCHOOL AND WORKSHOP ON ALGEBRAIC MODELS OF TOPOLOGICAL SPACES AND FIBRATIONS (DEDICATED TO THE 90th ANNIVERSARY OF ACADEMICIAN GEORGE CHOGOSHVILI)

Tbilisi, Georgia, 13.9.-18.9.2004.

Sudionici: Škoda, Z.

Prilozi:

Škoda, Z.: Principal bundles in noncommutative geometry, pozvano predavanje

VIIth HVAR ASTROPHYSICAL COLLOQUIUM SOLAR ACTIVITY CYCLE AND GLOBAL PHENOMENA

Hvar, Hrvatska, 20.9.-24.9.2004.

Sudionici: Skender, M.

Prilozi:

Skender, M.; Bršnak, B.; Martinis, M.: Magnetic reconnection in the 2.5-D compressible model and solar flares, predavanje

10th JOINT VACUUM CONFERENCE

Portorož, Slovenija, 28.9.-2.10.2004.

Sudionici: Lazić, P.; Šokčević, D.

Prilozi:

Lazić, P.; Brako, R.; Crljen, Ž.; Gumhalter, B.: *Ab initio* calculations of Xe monolayers adsorbed on Cu(111) surface, predavanje

Šokčević, D.; Lazić, P.; Brako, R.: The electronic structure of ultrathin Ag films on Pd(111), poster

2004 LHC DAYS IN SPLIT

Split, Hrvatska, 5.10.-9.10.2004.

Sudionici: Bilić, N.; Duplančić, G.; Guberina, B.; Melić, B.; Štefančić, H.; Trampetić, J.

Prilozi:

Bilić, N.: Dark matter and dark energy, predavanje

Duplančić, G.: NLO perturbative QCD prediction for exclusive two-photon annihilation into pseudoscalar meson pair, predavanje

Melić, B.: Charmless B decays and (non)factorization, predavanje

Štefančić, H.: Phantom appearances of non-phantom cosmologies, predavanje

WORKSHOP ON NONCOMMUTATIVE MANIFOLDS

Trst, Italija, 17.10.-22.10.2004.

Sudionici: Škoda, Z.

NANO-MOLECULAR ANALYSIS FOR EMERGING TECHNOLOGIES

Teddington, Velika Britanija, 1.11.-4.11.2004.

Sudionici: Crljen, Ž.

Prilozi:

Crljen, Ž.: Nonlinear conductance in molecular devices: Critical role of molecular length, predavanje

CONFERENCE ON PRACTICAL APPLICATIONS OF FRACTALS

Trst, Italija, 17.11.-19.11.2004.

Sudionici: Knežević, A.

Prilozi:

Knežević, A.: (Multi)fractality in heartbeat time-series, poster.

1st VIENNA CENTRAL EUROPEAN SEMINAR ON PARTICLE PHYSICS AND QUANTUM FIELD THEORY: ADVANCES IN QUANTUM FIELD THEORY

Beč, Austrija, 26.11.-28.11.2004.

Sudionici: Andraši, A.; Andrić, I.; Bilić, N.; Guberina, B.; Jonke, L.; Martinis, M.; Melić, B.; Mikuta-Martinis, V.; Trampetić, J.

Prilozi:

Andrić, I.: Matrix dualities in the collective field formulation, predavanje

Mikuta-Martinis, V.; Martinis, M.: Existence of time operator for a singular harmonic oscillator, poster

BIOINFORMATIKA IRB - 2004

Zagreb, Hrvatska, 10.12.2004.

Sudionici: Knežević, A.; Martinis, M.; Mikuta-Martinis, V.

Prilozi:

Martinis, M.: Primjena teorije slučajnih matrica u analizi biosignala, predavanje

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Brako, R.: predstavnik Hrvatskog vakuumskog društva u Surface Science Division, International Union for Vacuum Science, Technique and Applications (IUVSTA), Bruxelles, Belgija, od 2.7.2004.-

Crljen, Ž.: voditelj za Hrvatsku projekta Fundamentals of NanoElectronics (FoNE), EUROCORES programa, European Science Foundation (ESF), Strasbourg, Francuska, 15.7.2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Brako, R.: sudjelovanje u kolaborativnom projektu "Nanoznanosti: put u nove tehnologije", MZT, voditelj projekta: Dr. M. Milun, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska

Martinis, M.: Research in self organization and organization of molecules in supramolecules, complexes, macromolecules, and supermolecular structures. Coordinator: N. Filipović-Vinceković, and I. Jalšenjak, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, Hrvatska

Passek-Kumerički, K.: DFG project "Higher-order QCD corrections in exclusive processes-mesons and baryons", collaboration between the Ruđer Bošković Institute, Theoretical Physics Division and Institut für Theoretische Physik II, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Njemačka

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Takeshi Fukuyama, Ritsumeikan University, Shiga, Kusatsu, Japan, 23.3.-25.3.2004.

Eduardo Guendelman, Ben Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Izrael, 13.9.-15.9.2004.
Kumar S. Gupta, Saha Institute of Nuclear Physics, Calcuta, Indija, 24.5.-29.5.2004.

Sharygin Georgi Igorevich, Institute for Theoretical and Experimental Physics (ITEP), Moskva, Rusija, 18.8.-21.8.2004.

Tatsuru Kikuchi, Ritsumeikan University, Shiga, Kusatsu, Japan, 11.7.-15.7.2004.

David Miller, Pennsylvania State University, University Park, SAD, 1.3.-31.7.2004.

Paolo Salucci, International School for Advanced Studies (SISSA), Trst, Italija, 16.7.2004.

Poslijediplomska i dodiplomska nastava::**Dodiplomska nastava:**

FIZIKA (PHYSICS)

Fizika, dipl. inž. fizike, Tekstilno-tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Martinis, M.

Predavač(i): Martinis, M.

RAČUNALNI PRAKTIKUM 1 (PRACTICE WITH COMPUTERS)

Fizika, dipl. inž. fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Marušić, L.

Predavač(i): Abraham, H.

SEMINAR IZ KLASIČNE ELEKTRODINAMIKE (SEMINAR IN CLASSICAL ELECTRODYNAMICS)

Fizika, dipl. inž. fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pallua, S.

Predavač(i): Duplančić, G.

UPORABA KOMPJUTORSKIH MREŽA - INTERNET (USE OF COMPUTER NETWORKS - INTERNET)

Fizika i informatika, dipl. inž. fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Štefančić, H.

Predavač(i): Štefančić, H.

Poslijediplomska nastava:

ELEMENTARNE ČESTICE II (ELEMENTARY PARTICLES, II)

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Guberina, B.; Picek, I.

Predavač(i): Guberina, B.; Picek, I.

FIZIKA OKOLIŠA (ENVIRONMENTAL PHYSICS)

Fizika, Upravljanje okoliša, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Martinis, M.; Legović, T.

Predavač(i): Martinis, M.; Legović, T.

GRUPE (GROUP THEORY)

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Meljanac, S.

Predavač(i): Meljanac, S.

ODABRANA POGLAVLJA (SELECTED TOPICS)

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Bilić, N.; Dadić, I.; Pallua, S.

Predavač(i): Bilić, N.; Dadić, I.; Pallua, S.

RELATIVISTIČKI SUDARI JEZGARA (RELATIVISTIC COLLISIONS OF NUCLEI)

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Martinis, M.; Kadija, K.

Predavač(i): Martinis, M.; Kadija, K.

TEORIJA GRUPA U KRISTALOGRAFIJI (GROUP THEORY IN CRYSTALLOGRAPHY)

Kemija, Anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Meljanac, S.

Predavač(i): Meljanac, S.

TEORIJA POLJA (FIELD THEORY)

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Nižić, B.

Predavač(i): Nižić, B.

<http://http://www.irb.hr/hr/str/zef/>

ZAVOD ZA EKSPERIMENTALNU FIZIKU DIVISION OF EXPERIMENTAL PHYSICS

Predstojnik/ca: Dr. sc. Roman Čaplar (v.d. predstojnik)
Tel. ++385 1 4561 090, e-mail: svarc@irb.hr

Predstojnik/ca (napomena): od 3.9.2004. Dr. sc. Alfred Švarc, predstojnik

Ustroj zavoda:

Laboratorij za nuklearne reakcije, dr. sc. Đuro Miljanić, voditelj laboratorija

Laboratorij za elektromagnetske i slabe interakcije, dr. sc. Raul Horvat, voditelj laboratorija

Laboratorij za teškoionsku fiziku, dr. sc. Roman Čaplar, voditelj laboratorija

Laboratorij za interakcije ionskih snopova, dr. sc. Milko Jakšić, voditelj laboratorija

Laboratorij za mjerenje niskih aktivnosti, dr. sc. Bogomil Obelić, voditelj laboratorija

Laboratorij za fiziku visokih energija, dr. sc. Krešo Kadija, voditelj laboratorija

Grupa za razvoj i primjenu analitičkih metoda, dr. sc. Vladivoj Valković, voditelj grupe

Tajništvo, Zdenka Kuzmić, tajnica

Tajništvo, Ljiljana Liščević, tajnica

Program rada:

Djelatnici Zavoda znanstveno rade na bazičnim istraživanjima usmjerenim na dobivanje novih znanja o strukturi i ponašanju tvari na subatomske nivou. Posebno istražujemo elementarne čestice i njihova međudjelovanja, simetrije u prirodi, nuklearne reakcije, strukturu jezgara i ponašanje nuklearne tvari u ekstremnim uvjetima. Intenzivna suradnja s vodećim svjetskim institucijama iz nuklearne i čestične fizike je tradicionalna. Također razvijamo i upotrebljavamo nove mjerne tehnike za eksperimentalni rad i primjenu. Bavimo se i primijenjenim istraživanjima te značajno sudjelujemo u poslijediplomskoj nastavi i obrazovanju mladih istraživača.

Završena je analiza energijske ovisnosti produkcije protona, kaona, stranih hiperona i piona u Pb-Pb sudarima, izuzetno važna za određivanje kritičnih parametara formiranja kvarkovsko-gluonske plazme. U pp podacima, po prvi puta su dobivene čvrste indikacije za postojanje Ξ_5^- i Ξ_5^0 čestica sa pentakvarkovskom strukturom, kao i indikacije postojanja njihovih antičestica.

U suradnji s inozemnim istraživačkim skupinama mjere se i proučavaju reakcije među lakim jezgrama, izazvane radioaktivnim i stabilnim projektilima, te stječu saznanja o građi lakih jezgara, posebno u stanjima visokog pobuđenja. Izmjereni su udarni presjeci elastičnog raspršenja te transfer reakcija (^6He , α) i (^6He , ^8Be) na jezgrama ^6Li , ^7Li , ^{12}C i ^{19}F koristeći snop radioaktivnih jezgara (^6He) i analizom podataka dobivene potpuno nove spektroskopske informacije o egzotičnim stanjima odgovarajućih jezgara.

Izvedena su mjerenja s ciljem detekcije aksiona koji bi mogli biti emitirani sa Sunca pri M1 prijelazu između prvog termički pobuđenog i osnovnog stanja u ^{57}Fe . U eksperimentu tražili smo vrh na 14.4 keV u HPGe detektoru, koji bi signalizirao apsorpciju 14.4 keV-skih aksiona preko aksioelektričnog efekta. Dobivena je granica na masu hadronskog aksiona sa 95% sigurnosti $m_a < 400$ eV, što predstavlja do sada najbolju laboratorijsku granicu. Crystal Ball kolaboracija, u kojoj surađuju i

znanstvenici iz Zavoda, privela je kraju analizu obimnih eksperimentalnih podataka sakupljenih u Brookhaven National Laboratory od 1998. do 2002. godine te objavila rezultate. Izvršena je analiza podataka mjerenja (koja smo izveli proteklih godina) dileptonske i dvofotonske emisije iz proton-proton sudara na energiji ispod praga produkcije piona te usporedba s teorijskim modelima.

Proučavanjem procesa prijenosa više nukleona u teškoionskoj reakciji $^{40}\text{Ca} + ^{208}\text{Pb}$ na energijama oko Coulombove barijere pokazano je pobuđenje jezgre ^{42}Ca u uskom području u kojem je teorijski predskazano postojanje osobitih kvantnih stanja, a koja nastaju vezanjem djelovanja sparivanja nukleona i vibracija jezgre. U ovisnosti o veličini sustava i energiji snopa u rasponu od 0,09 do 1,93 GeV po nukleonu proučavana je ukupna zaustavna moć i bočno istjecanje nuklearne tvari u teškoionskim reakcijama. Grupa znanstvenika Zavoda nastavila je sudjelovanje u radu na planiranju i kompjutorskim simulacijama detektorskog sustava u okviru međunarodne CBM (Compressed Baryonic Matter) suradnje čiji je cilj eksperimentalno i teorijsko proučavanje ultrarelativističkih sudara teških iona u području energija od 10 do 35A GeV gdje se očekuje postizanje najveće gustoće nuklearne tvari.

Postoje indikacije da bi slabost gravitacijske sile mogla biti posljedica postojanja dodatnih prostornih dimenzija. Znanstvenici Zavoda pokazali su da bi CERN Axion Solar Telescope (CAST) mogao poslužiti za provjeru navedenih pretpostavki do polumjera sažimanja od 250 nm. U sklopu naših ranijih predviđanja o postojanju dodatnih rezonantnih P11 stanja u energijskom intervalu 1720-1760 MeV razmatrala se problematika jako inelastičnih pion-nukleon kanala u procesu $\pi N \rightarrow K\Lambda$. Analizom je pokazano da se mogući signali krypto-egzotičnog pentakvarka moraju i trebaju očekivati upravo u tom procesu. Nastavljen je rad na problematici prepoznavanja broja rezonantnih stanja u odabranom parcijalnom valu kroz definiranje broja polova T-matrice dobivene metodom višekanalne analize raspršenja piona na nukleonima. Također su proučavani procesi fotoapsorpcije i procesi raspršenja fotona koji rezultiraju jednostrukom ili višestrukom ionizacijom atoma s ciljem razvoja općenitijeg teorijskog pristupa. Nastavljen je rad na novoj kovarijantnoj formulaciji relativističke elektrodinamike koristeći Cliffordove multivektore.

Zajedničkim ulaganjima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA) i Republike Hrvatske izgrađena je nova akceleratora zgrada i instaliran novi 1,0 MV High Voltage Engineering tandem akcelerator. Novi akcelerator povezan je s detektorskim sustavima, uključujući nuklearnu mikroprobu, koji se koriste uz već postojeći 6,0 MV tandem akcelerator. Proširene su i mogućnosti izbora snopova 6,0 MV tandem akceleratora ugradnjom NEC Alphasross ionskog izvora. Novi detektorski sustav za primjenu metode ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis) izgrađen je uz nuklearnu mikroprobu. ERDA sustav je posebno podešen za detekciju vodika s izvrsnom dubinskom rezolucijom od 10 nm.

Poboljšani su uvjeti pripreme uzoraka i točnost određivanja starosti metodom radioaktivnog ugljika pomoću brojača s tekućim scintilatorom (LSC) i izvedena brojna datiranja za znanstvene i druge potrebe. Razvijena je nova metoda detekcije eksplozivnih i fisionih materijala bazirana na mogućnostima 'označenog' neutronske snopa. Navedena istraživanja koja su namijenjena poboljšavanju metoda i sredstava za sprječavanje nedozvoljenog prenošenja nuklearnih i radioaktivnih materijala sufinancirana su kroz EU, NATO i IAEA projekte. Dizajnirani su i uspješno testirani prototipovi brzih "pulsera", koji će se ugraditi u ALICE TPC detektor u cilju njegovog efikasnijeg rada.

Research programme:

The research staff of the Division is engaged in scientific investigations devoted to obtain new basic knowledge on structure and behavior of matter at the subatomic level. In particular, we investigate elementary particles and their interactions, symmetries in nature, nuclear reactions, structure of nuclei and behavior of nuclear matter under extreme conditions. Intensive international cooperation with the world leading centres in nuclear and particle physics (CERN Geneva, GSI Darmstadt, LNS Catania, MAMI Mainz, LNL Padova, BNL Upton, KVI Groningen...) is traditional. We also develop and use new experimental techniques for measurements and applications. In parallel, we exercise applied research and teaching activities mainly at graduate and PhD level.

The analysis of energy dependence of proton, deuteron, kaon, strange hyperon, and pion production in Pb-Pb collisions, crucial for the determination of critical parameters of quark-gluon plasma creation, has been completed. In pp data the candidates for the Ξ_5^- , Ξ_5^0 particles with

pentaquark structures as well as indications for the existence of their antiparticles were discovered for the first time.

Reactions between light nuclei are being measured and studied in collaboration with foreign research groups. These studies also provide spectroscopic and structure information on nuclei, especially on their highly excited states. In particular, elastic scattering as well as two-neutron stripping (^6He , α) and two-proton pickup (^6He , ^8Be) reactions induced by the radioactive nuclear beam of ^6He on the ^6Li , ^7Li , ^{12}C and ^{19}F nuclei have been studied.

An experimental search for the 14.4 keV axions, supposedly emitted from the Sun in M1 transition between the first thermally excited state and the ground state of ^{57}Fe , has been undertaken. We searched for a peak at 14.4 keV resulting from the axioelectric effect in a HPGe detector. An upper limit on hadronic axion mass of 400 eV is obtained at the 95% confidence level. This is the best laboratory result obtained so far. The Crystal Ball collaboration, in which the scientists from the Division have been collaborating, has completed the analyses of voluminous experimental data sets collected from 1998 until 2002 in Brookhaven National Laboratory, and published the results. The dilepton and double-photon yields in proton-proton scattering below the pion threshold, which we had measured with high statistics in previous years, were analyzed and compared with the theoretical models.

The study of multi-nucleon transfer reactions in $^{40}\text{Ca}+^{208}\text{Pb}$ at energies close to the Coulomb barrier reveals population in a narrow region of predicted pairing-vibration states in ^{42}Ca .

The global stopping and side flow for heavy-ion reactions in the energy range between 0.09A and 1.93A GeV was investigated as a function of system size and energy. The degree of stopping is significantly below the full stopping scenario and is correlated with the side flow.

The group from the Division has continued to participate in planning and simulation stage of the CBM (Compressed Baryonic Matter) collaboration aimed to study ultrarelativistic heavy-ion collisions in 10 to 35 AGeV range in order to reach the highest baryonic densities.

Recent proposals suggest that the weakness of gravity may be evidence for extra dimensions of space. It has been shown by a group of scientists from our Division that the CERN Axion Solar Telescope (CAST) is capable of probing large extra dimensions with a compactification radius down to 250 nm. In agreement with our former evidence for the existence of strong P11 resonant states in the energy interval 1720-1760 MeV, we have explored the issue of strongly inelastic channels using the $\pi\text{N}\rightarrow\text{K}\Lambda$ process. The analysis has shown that the potential signals for the crypto-exotic pentaquark state should be looked for exactly in that process. We have studied photoabsorption processes and inelastic photon scattering processes (resulting in single or multiple ionization of the system), developing a more general theoretical approach. A new covariant formulation of relativistic electrodynamics has been further developed using the Clifford multivectors.

Through a joint investment of the IAEA and the Republic of Croatia, a new High Voltage Engineering 1.0 MV tandem accelerator has been installed. A new accelerator hall is attached to buildings with the existing 6.0 MV tandem accelerator and beam lines that include a state of the art nuclear microprobe facility. The 6.0 MV accelerator has been also upgraded in 2004 by installation of the NEC Alphasource ion source. A new detection system for Elastic Recoil Detection Analysis (ERDA) has been installed at the nuclear microprobe facility. The ERDA system has been optimized for detection of hydrogen that can be profiled with a depth resolution of 10 nm. The radiocarbon dating by LSC counting method has been refined and applied to various specimens. The proposed novel technique for explosive and fissile material detection makes use of the peculiar capability of producing a tagged neutron beam to confine the inspection to a predetermined volume element. This research, which is also devoted to the improvement of technical measures to detect and respond to illicit trafficking of nuclear and other radioactive materials, is supported by the EU, NATO and IAEA projects. Fast pulsers necessary for the functioning of the Time Projection Chamber (the ALICE central detector) have been designed and successfully tested with prototypes.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098007 HADRONSKA FIZIKA I KVANTNA KROMODINAMIKA, Ivan Supek, voditelj projekta
0098008 LAKE ATOMSKE JEZGRE: KLASITERI, NUKLEARNE MOLEKULE, REAKCIJE..., Đuro Miljanić, voditelj projekta
0098009 MEĐUDJELOVANJA U SUBATOMSKOJ I MEDICINSKOJ FIZICI, Alfred Švarc, voditelj projekta
0098010 FIZIKA TEŠKIH IONA, Zoran Basrak, voditelj projekta
0098011 MASIVNI NEUTRINI I ASTROČESTICE, Ante Ljubičić, voditelj projekta
0098012 FOTON-ATOM MEĐUDJELOVANJE I KORELACIJE, Tihomir Surić, voditelj projekta
0098013 PROCESI MEĐUDJELOVANJA BRZIH IONA I TVARI, Milko Jakšić, voditelj projekta
0098014 PRIRODNI IZOTOPI NISKIH AKTIVNOSTI I RAZVOJ INSTRUMENTACIJE, Bogomil Obelić, voditelj projekta
0098015 EKSPERIMENTALNA FIZIKA VISOKIH ENERGIJA, Krešo Kadija, voditelj projekta
0098016 METODA DETEKCIJE EKSPLOZIVA, KEMIJSKOG I NUKLEARNOG MATERIJALA, Vladivoj Valković, voditelj projekta
0098017 INVARIJANTNA SPECIJALNA TEORIJA RELATIVNOSTI, Tomislav Ivezić, voditelj projekta
0098144 PROUČAVANJE VISOKOENERGIJSKOG KOZMIČKOG GAMA ZRAČENJA NA OPSERVATORIJU CROATEA, Krunoslav Pisk, voditelj projekta
-

Oznaka: 0098007

HADRONSKA FIZIKA I KVANTNA KROMODINAMIKA HADRONIC PHYSICS AND QCD

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ivan Supek
Tel. ++385 1 4561062 e-mail: supek@irb.hr

Suradnici na projektu:

Milorad Korolija, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Darko Mekterović, dipl. inž. fizike, znanstveni novak

Ivan Supek, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Emil Frlež, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik, University of Virginia, Charlottesville, SAD (konzultant)

Dinko Počanić, doktor fiz. znanosti, University of Virginia, Charlottesville, SAD (konzultant)

Michael Erwin Sadler, doktor fiz. znanosti, Abilene Christian University, Abilene, SAD (konzultant)

Ivo Šlaus, akademik, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, HAZU, Zagreb (konzultant)

Krzysztof Wisniewski, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik, Sveučilište u Varšavi, Varšava, Poljska (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Kvantna kromodinamika (QCD) danas se općenito uzima kao ishodišna teorija za opis jakih međudjelovanja među hadronima i u njoj su hadroni prikazani kao posljedica pobuđenja QCD vakuuma. Posebno interesantna posljedica takve fizikalne slike za eksperimentalnu fiziku je očita ovisnost hadronskih masa o samom mediju. Drugi vrlo važan aspekt u razumijevanju jakih međudjelovanja je određivanje stupnja narušenja simetrija, a određeni rijetki i do sada nedovoljno proučeni raspadi mezona mogu znatno doprinijeti razumijevanju određenih aspekata fizike izvan okvira zadanih Standardnim modelom.

Crystal Ball kolaboracija privodi kraju analizu obimnih eksperimentalnih podataka sakupljenih u Brookhaven National Laboratoryju od 1998. do 2002. godine što je rezultiralo s čak 8 publikacija u najrenomiranijim CC časopisima tijekom 2004. godine. No, glavni napor kolaboracije bio je usmjeren k uhodavanju i kalibraciji CB uređaja u Mainzu, te sakupljanju prvih eksperimentalnih podataka, poglavito onih za značajni eksperiment koji mjeri magnetski dipolni moment $\Delta^+(1232)$ rezonance.

U Paul Scherrer Institutu u Švicarskoj pionski beta raspad mjeren je s velikom točnošću od 1999. to 2001. godine a naš rezultat: $\gamma_{\pi\beta}=[0,3980\pm0,0015(\text{stat})\pm0,0019(\text{syst})]\text{s}^{-1}$ je u dobrom slaganju sa Standardnim Modelom i CVC hipotezom za mezone. Iz toga rezultata dobivena je i nova vrijednost $V_{ud} = 0,9728$ koja se odlično slaže s prosječnom vrijednošću navedenoj u PDG za 2004. godinu. Potpunija analiza toga eksperimenta izložena je u dva članka objavljena tijekom 2004. godine u Phys. Rev. Lett.

U GSI-u u Darmstadtu, FOPI Kolaboracija je završila mjerenje odobrenih S261/S263 eksperimenta. Analiza ovih eksperimenata je u tijeku. Rezultati prethodnih eksperimenata objavljeni su u seriji članaka u prestižnim znanstvenim časopisima. Poblje, rezultati: i) nuklearnog zaustavljanja od 0.09 A do 1.93 A GeV i korelacija (zaustavljanja) s tokom (materije) (za Ca + Ca, Ni + Ni, Ru + Ru, Xe + Cs i Au + Au sisteme), te ii) azimutalna ovisnost kolektivne ekspanzije za simetrične teško-ionske sudare (u Au + Au i Xe + Cs sistemima), publicirani su u časopisu Physical Review Letters.

Research programme and results:

It is nowadays generally accepted that quantum chromodynamics (QCD) describes the strong interactions among hadrons. In this picture, hadrons arise due to the excitations of QCD vacuum. An immediate, and particularly interesting, consequence of this is that the hadron masses are medium dependent. Another, very important, aspect in understanding strong interactions is determination of the amount of symmetry breaking, and, in particular, exploration of rare meson decays that may constrain certain aspects of physics beyond the Standard Model.

Crystal Ball collaboration is concluding analyses of voluminous experimental data collected from 1998 until 2002 in Brookhaven National Laboratory and that effort produced 8 articles in prestigious CC journals during 2004. However, main push of the collaboration was aimed to setup and calibrate CB apparatus in Mainz, as well as to take the first experimental data of which especially important is measurement of magnetic dipole moment of the $\Delta^+(1232)$ resonance.

At PSI, Switzerland pion beta decay was measured with unprecedented accuracy from 1999 to 2001 and our result: $\gamma_{\pi\beta}=[0,3980\pm0,0015(\text{stat})\pm0,0019(\text{syst})]\text{s}^{-1}$ is in good agreement with the Standard Model and CVC hypothesis. Using this result we have extracted a new value of $V_{ud} = 0,9728$ which is in excellent agreement with the PDG 2004 average value. Complete analyses of this experiment have been published in two Phys. Rev. Lett. articles during 2004.

At GSI in Darmstadt, FOPI Collaboration has completed pending S261/S263 experiments. These two experiments are currently being analyzed. The results of previous experiments have been published in a series of papers in the most prestigious scientific journals. Specifically, results of: i) nuclear stopping from 0.09 A to 1.93 A GeV and its correlation to flow (for Ca + Ca, Ni + Ni, Ru + Ru, Xe + Cs and Au + Au systems), and, ii) azimuthal dependence of collective expansion for symmetric heavy-ion collisions (for Au + Au and Xe + Cs systems), have both been published in Physical Review Letters.

Oznaka: 0098008

LAKE ATOMSKE JEZGRE: KLASITERI, NUKLEARNE MOLEKULE, REAKCIJE...

LIGHT ATOMIC NUCLEI: CLUSTERS, NUCLEAR MOLECULES, REACTIONS....

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Đuro Miljanić
Tel. ++385 1 4561 163 e-mail: dmiljan@irb.hr

Suradnici na projektu:

Saša Blagus, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Matko Milin, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Đuro Miljanić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Dubravko Rendić (u mirovini), doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Neven Soić, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Mile Zadro, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Mladen Koncul, viši tehničar

Kasim Kovačević, u mirovini, (konzultant)

Suradnici iz druge ustanove:

Norman Clark, doktor fiz. znanosti, docent, University of Birmingham, Birmingham, Velika Britanija (konzultant)

Martin Freer, doktor fiz. znanosti, izvanredni profesor, University of Birmingham, Birmingham, Velika Britanija (konzultant)

Brian Fulton, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, University of York, York, Velika Britanija (konzultant)

Marcello Lattuada, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, Università di Catania i Laboratori Nazionali del Sud, INFN, Catania, Italija (konzultant)

Claudio Spitaleri, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, Università di Catania i Laboratori Nazionali del Sud, INFN, Catania, Italija (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Ova istraživanja služe stjecanju spoznaja zanimljivih za nuklearnu fiziku i astrofiziku kao i razvoju eksperimentalnih metoda. U suradnji s inozemnim istraživačkim skupinama mjere se i proučavaju

reakcije među lakim jezgrama, izazvane radioaktivnim i stabilnim projektilima, te stječu saznanja o građi lakih jezgara, posebno stanjima visokog pobuđenja.

Istraživanja obavljena u 2004. su:

- a) mjereni su nuklearni procesi: ${}^6\text{He}+{}^4\text{He}$, ${}^{18}\text{O}+{}^4\text{He}$, ${}^9\text{Be}+{}^4\text{He}$ i ${}^{40}\text{Ca}+{}^{96}\text{Zr}$;
- b) nastavljeno je proučavanje različitih reakcija izazvanih snopovima radioaktivnih jezgara ${}^6\text{He}$, ${}^{10}\text{Be}$, ${}^{14}\text{Be}$, ${}^{14}\text{B}$ i ${}^{16}\text{C}$ na lakim jezgrama;
- c) iz spomenutih procesa izazvanih radioaktivnim snopovima kao i drugih mjenjenih reakcija dobila su se saznanja o tim procesima, kao i o građi i drugim svojstvima jezgara mnogih izotopa Be, B i C, a posebno onih s viškom neutrona;
- d) teorijski je razmatran kulonski rascjep jezgara s jednoneutronske haloom;
- e) nastavljeno je sudjelovanje u upotrebi Metode trojanskog konja za dobivanje podataka važnih za nuklearnu astrofiziku;
- f) nastavljeno je sudjelovanje u dozimetrijskim istraživanjima uz upotrebu termoluminiscentnih dozimetara, kao i u razvoju metoda detekcije eksploziva te drugih opasnih kemijskih i nuklearnih tvari upotrebom neutrona.

O spomenutim istraživanjima objavljena su u 2004. godini 22 rada u međunarodnim znanstvenim časopisima, od kojih 21 u onima koje prati Science Citation Index Expanded.

Research programme and results:

This research is providing information relevant to nuclear physics and astrophysics. The development of experimental methods is also done. The research is performed in collaboration with several foreign research groups. Reactions between light nuclei are being measured and studied. They provide also the spectroscopic and structure information on the nuclei, especially on their highly excited states.

Main topics of the research in 2004 were the following:

- a) the ${}^6\text{He}+{}^4\text{He}$, ${}^{18}\text{O}+{}^4\text{He}$, ${}^9\text{Be}+{}^4\text{He}$ and ${}^{40}\text{Ca}+{}^{96}\text{Zr}$ nuclear processes were measured;
- b) the study of different reactions induced by radioactive nuclei ${}^6\text{He}$, ${}^{10}\text{Be}$, ${}^{14}\text{Be}$, ${}^{14}\text{B}$ and ${}^{16}\text{C}$ was continued;
- c) from the reaction induced by radioactive and stable beams a variety of information was obtained on different Be, B and C nuclei, especially on neutron-rich ones;
- d) Coulomb break-up of one-neutron halo nuclei was studied theoretically;
- e) our participation also continued in the following areas: in the use of the Trojan horse method for obtaining the data for nuclear astrophysics, in the dosimetry studies as well as in the development of the methods for detection of threat materials.

The results of the research were reported in 22 papers published in 2004 in international scientific journals, 21 of them in those covered by the Science Citation Index Expanded.

Oznaka: 0098009

MEĐUDJELOVANJA U SUBATOMSKOJ I MEDICINSKOJ FIZICI INTERACTIONS IN SUBATOMIC AND MEDICAL PHYSICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Alfred Švarc
Tel. ++385 1 4561 090 e-mail: svarc@irb.hr

Suradnici na projektu:

Saša Ceci, magistar fiz. znanosti, znanstveni novak
Alfred Švarc, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Branimir Zauner, dipl. inž. fizike, znanstveni novak

Program rada i rezultati na projektu:

U sklopu naših ranijih predviđanja o postojanju dodatnih rezonantnih P11 stanja u energijskom intervalu 1720 – 1760 MeV razmatrala se problematika jako inelastičnih pion-nukleon kanala u procesu $\pi N \rightarrow K\Lambda$. Kao prvo se ukazalo na značajno nesuglasje već ionako zastarjelih eksperimentalnih podataka, ali se također pokazalo da i ovako manjkavi podaci jasno ukazuju na potpuno odsustvo doprinosa P13(1710) rezonancije, ali također i na vrlo jaki doprinos P11(1710) rezonancije koja je uz ostalo i znatno uža nego što je to očekivano. Analizom je pokazano da se mogući signali krypto-egzotičnog pentakvarka moraju i trebaju očekivati upravo u tom procesu. Na osnovu toga predloženo je ponavljanje mjerenja procesa $\pi N \rightarrow K\Lambda$ s posebnim naglaskom na mjerenje diferencijalnih udarnih presjeka u energijskom području 1720 - 1760 MeV.

Nastavljen je rad na problematici prepoznavanja broja rezonantnih stanja u odabranom parcijalnom valu kroz definiranje broja polova T-matrice dobivene metodom više-kanalne analize raspršenja piona na nukleonima. Usavršena je metoda traženja polova kroz proširenje T-matrice u kompleksnu energijsku ravninu ne kao do sada numerički, već upotrebom analitičkih funkcija dobro definiranih analitičkih svojstava, a koristeći Pietarine-ove funkcije. Metoda se upravo provjerava na uporedbi postojećih metoda s rezultatima ove novo-stvorene metode. Istovremeno s provjerom nove metode predlaže se reorganizacija postojećih kodova u svrhu uključivanja novih kanala u dosadašnju analizu koja je do sada bila bazirana isključivo na πN i ηN kanalima. Uključivanjem novih kanala očekuje se i potvrđivanje ranije prepoznatih P11 stanja u energijskom području 1720 – 1760 MeV.

Proces sakupljanja eksperimentalnog znanja neophodnog za aktivno kritičko praćenje postojećih, te predlaganje novih eksperimenata s ciljem stabiliziranja parcijalno-valne analize nastavljen je i 2004. godine. Naš mladi suradnik Branimir Zauner je tijekom svog boravka na eksperimentalnom pogonu OPERA eksperimenta u Gran Sasso tunelu vršio provjeru RPC detektora za potrebe mjerenje neutrinjskih oscilacija τ neutrina i stekao uvid u karakteristike rada jednog kompleksnog detektorskog sustava.

Rezultati istraživanja su izneseni na nekoliko međunarodnih konferencija te su predani u tisak. Nastavak rada se planira širenjem rada na međunarodni nivo ostvarivanjem suradnje s grupama iz Finske i Bosne i Hercegovine (kao eksperata u Karlsruhe-Helsinki PWA) te eksperimentalne grupe iz Abilene Christian University.

Research programme and results:

In agreement with our former evidence for the existence of strong P11 resonant states in the energy interval 1720 - 1760 MeV we have explored As a the issue of strongly inelastic channels using $\pi N \rightarrow K\Lambda$ process. beginning, we have pointed to the strong disagreement among definitely outdated experimental data, but it has been shown that even being so defective, the data clearly indicate complete absence of P13(1720) resonance, but definitely suggest the strong contribution of the P11(1710) resonance, which turned out even to be much narrower then previously accepted. The analysis has shown that the potential signals for the crypto-exotic pentaquark state should be looked for exactly in that process. On the basis of such analysis the remeasuring the $\pi N \rightarrow K\Lambda$ process has been suggested with the special emphasis on the importance of the differential cross section measurements in the energy range 1720 -1760 MeV.

The research has been continued in the field of reliable identification of the number of resonant states in a chosen partial wave by precise determination of number of poles of the T-matrix obtained in the multi-channel multi-resonance description of the pion-nucleon scattering. The method of the search for the T-matrix poles has been perfected by replacing the numerical method of the T-matrix continuation to the complex energy plane by a fully analytic one which uses the well behaving Pietarinens functions. The developed method is currently being checked by comparing its predictions with the results obtained using standard procedures. Simultaneously with checking the new method we are implementing the reorganization of existing codes with the purpose of including new channels into the present analysis which has been exclusively based on πN and ηN channels. As a consequence of including new channels we expect the substantiation of our previous claims about existence of new P11 states in the energy range 1720-1760 MeV.

The process of collecting experimental knowledge necessary for the active follow up of the existing, and proposing new experiments needed to stabilize the process of partial-wave analysis

has been continued in 2004. Our young collaborator Branimir Zauner has during his stay in Gran Sasso location of OPERA experiment taken part in the full testing of RPC detectors in the τ neutrino oscillation experiment, and has acquired an insight into the complex detector system. The preliminary results of these studies have been presented at several international conferences, and are submitted for publication. We plan to continue the research by forming an international collaboration with groups from Finland and Bosnia and Herzegovina (as experts in Karlsruhe-Helsinki PWA) and an experimental group from Abilene Christian University.

Oznaka: 0098010

FIZIKA TEŠKIH IONA HEAVY-ION PHYSICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Zoran Basrak
Tel. ++385 1 4560011 e-mail: basrak@irb.hr

Suradnici na projektu:

Zoran Basrak, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Roman Čaplar, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Igor Gašparić, dipl. inž. fizike, znanstveni novak

Mladen Kiš, dipl. inž. fizike, asistent

Suzana Szilner, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica

Suradnici iz druge ustanove:

Mile Dželalija, doktor fiz. znanosti, izvanredni profesor, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i obrazovnih znanosti, Split

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru projekta eksperimentalno i teorijski se istražuju sudari teških iona u širokom rasponu energija od nekoliko AMeV do nekoliko AGeV. Eksperimentalni rad se odvijao u okviru nekoliko međunarodnih suradnji: suradnja FOPI na SIS/ESR akceleratoru u Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt, Njemačka, suradnja PRISMA/CLARA u Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL), Legnaro (Padova) i suradnja ISOSPIN/CHIMERA u Laboratori Nazionali del Sud (LNS), Catania, Italija, te suradnjom s Kernfysisch Versneller Instituut, Groningen, Nizozemska i s Institut de Recherches Subatomiques, Strasbourg i Laboratoire SUBATECH, Nantes, Francuska. Rezultati istraživanja daju značajne informacije kako o mehanizmu sudara teških iona tako i o svojstvima jezgara i nuklearne tvari u ekstremnim uvjetima gustoće i temperature.

Ukratko, glavna postignuća u 2004. godini su:

Na energiji snopa od 400 MeV po nukleonu izučavan je u središnjim sudarima atomskih jezgara nastanak grozdova nukleona u ovisnosti o veličini sustava. Nađeno je da su, kao posljedica isprepletenog međudjelovanja srednjeg polja i elementarnih sudara među nukleonima, dinamika ekspanzije, kolektivno radijalno istjecanje nuklearne tvari i nastanak grozdova usko povezane fizikalne opservable.

U ovisnosti o veličini sustava i energiji snopa u rasponu od 0,09 do 1,93 GeV po nukleonu proučavana je ukupna zaustavna moć i bočno istjecanje u teškoionskim reakcijama.

U ovisnosti o energiji snopa i centralnosti sudara u teškoionskim sudarima za sustave Au+Au i Xe+Csl proučavano je kolektivno istjecanje ovisno o azimutalnom kutu. Vrijednosti energije istjecanja je moguće shvatiti kao odraz ekspanzije "vatrene lopte" nastale sudarom, a podupire tzv. "meku" jednadžbu stanja.

Proučavanjem procesa prijenosa više nukleona u teškoionskoj reakciji $^{40}\text{Ca}+^{208}\text{Pb}$ na energijama oko Coulombove barijere pokazano je pobuđenje jezgre ^{42}Ca u uskom području u kojem je teorijski predskazano postojanje osobitih kvantnih stanja, a koja nastaju vezanjem djelovanja sparivanja nukleona i vibracija jezgre.

Dio prethodnih rezultata je predložen znanstvenoj javnosti na međunarodnim znanstvenim skupovima.

Troje suradnika na projektu su glasnogovornici (spokesperson) mjerenja u Legnaru (S. S.), Cataniji (Z. B.) odnosno Groningenu (R.Č.)

Djelatnost projekta je uključena u dvije Integrirane infrastrukturne inicijative, EURONS i Hadron Physics, u okviru tzv. 6. okvirnog programa Europske Unije.

Research programme and results:

Within the project, heavy-ion collisions are investigated experimentally and theoretically over a wide energy range from a few AMeV to a few AGeV. The experiments are carried out in the framework of the several international collaborations: FOPI collaboration at the SIS/ESR accelerator facility of the Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, Germany, PRISMA/CLARA collaboration at the Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL), Legnaro (Padova) and ISOSPIN/CHIMERA collaboration at the Laboratori Nazionali del Sud (LNS), Catania, Italy and collaborating with the Kernfysisch Versneller Instituut, Groningen, The Netherlands, the Institut de Recherches Subatomiques, Strasbourg and Laboratoire SUBATECH, Nantes, France. The results thus obtained reveal important information both on nuclear-reaction mechanisms and on the properties of nuclei and nuclear matter under extreme conditions of density and temperature.

Briefly, the main results achieved in 2004 are as follows:

Production of clusters as a function of system size was investigated in central collisions at 400 AMeV. It was found that expansion dynamics, collective radial flow and cluster formation are closely linked as a result of the combined action of nucleon-nucleon scatterings and the mean field. The global stopping and side flow for heavy ion reactions in the energy range between 0.09A and 1.93A GeV was investigated as a function of system size and energy. The degree of stopping is significantly below the full stopping scenario and is correlated with the side flow.

The azimuthal flow in the Au + Au and Xe + Csl systems was studied as a function of incident energy and centrality. The flow energy values along different azimuthal directions could be viewed as snapshots of the fireball expansion and endorse a soft nuclear equation of state.

The study of multi-nucleon transfer reactions in $^{40}\text{Ca}+^{208}\text{Pb}$ at energies close to the Coulomb barrier reveals population in a narrow region of predicted pairing-vibration states in ^{42}Ca .

Some of the above results were presented to the scientific community at several conferences.

Three of us are spokespersons of measurements in Legnaro (S.S.), Catania (Z.B.) and Groningen (R.Č.).

The project is involved in the two European Union 6th Framework projects of Integrated Infrastructure Initiatives, namely EURONS and Hadron Physics.

Oznaka: 0098011

MASIVNI NEUTRINI I ASTROČESTICE MASSIVE NEUTRINOS AND ASTRO-PARTICLES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ante Ljubičić

Tel. ++385 1 4680 203 e-mail: aljubic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Raul Horvat, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Krešimir Jakovčić, magistar fiz. znanosti, asistent, znanstveni novak

Dalibor Kekez, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Milica Krčmar, doktorica fiz. znanosti, viša znanstvena suradnica

Zvonko Krečak, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Biljana Lakić, doktorica fiz. znanosti, viši asistent

Ante Ljubičić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Mario Stipčević, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Željko Orlić, znanstveni suradnik, tehničar

Suradnici iz druge ustanove:

David Bradley, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, University of Exeter, Exeter, Velika Britanija (konzultant)

Brian A. Logan, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, University of Ottawa, Ottawa, Kanada (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Na osnovi podataka dobivenih u eksperimentu NOMAD u CERN-u u razdoblju od 1995.-1998. godine istraživali smo Bose-Einsteinove korelacije i produkciju stranih čestica u interakcijama mionskih neutrina preko nabijenih i neutralnih struja.

Najnovija istraživanja sugeriraju da bi mala konstanta gravitacije mogla biti uzrokovana dodatnim prostornim dimenzijama. Ove teorije provjeravaju se u različitim eksperimentima, od provjere Newtonove teorije gravitacije na malim udaljenostima do crnih rupa u kilometarski odvojenim detektorima. Grupa znanstvenika s ovog projekta pokazala je da CERN-ov detektor CAST može provjeriti postojanje dodatnih prostornih dimenzija do 250 nm.

Entropijski uvjeti iz holografije ostavljaju kvantne korekcije na kozmološku konstantu konačnim, na taj način omogućujući prirodno rješenje problema kozmološke konstante. Nalazi se da kozmološka konstanta izvedena iz gravitacijske holografije nužno implicira postojanje interakcije između kozmološke konstante i «tamne» materije ili vremenski promjenljivu Newtonovu konstantu.

Također istraživali smo postojanje hadronskih aksiona koji bi mogli biti emitirani sa Sunca između prvog 14.4 keV termalno pobuđenog i osnovnog stanja u ^{57}Fe . U eksperimentu tražili smo vrh na 14.4 keV u HPGe detektoru, koji bi signalizirao apsorpciju 14.4 keV-skih aksiona preko aksioelektričnog efekta. Dobivena je granica na masu hadronskog aksiona sa 95% sigurnosti $m_a \leq 400$ eV, što predstavlja do sada najbolju laboratorijsku granicu.

Nastavili smo sakupljanjem podataka sa proporcionalnim brojačem punjenim kriptonom u cilju istraživanja hadronskih aksiona emitiranih sa Sunca u M1 prijelazu između prvog pobuđenog 9.3

keV i osnovnog stanja u ^3Kr . Nakon približno 25 dana mjerenja dobili smo granicu na masu aksiona $m_a \leq 5.5$ keV.

U procesima pobude jezgre preko pozitron-elektron anihilacije dosadašnji objavljeni eksperimentalni rezultati su za nekoliko redova veličina veći od teorijskih. U našem radu analizirali smo eksperimentalne rezultate drugih autora za slučaj pobude 1330 keV stanja u ^{111}Cd . Pri tome smo primijenili naš model nerazlikujućih kvantnih oscilatora i dobili izvrsno slaganje s eksperimentom.

Da bi se dobio dobar opis hadronske fenomenologije korištenjem Dyson-Schwingerovog pristupa u ljestvičastom približenju mora se rabiti prilično jako međudjelovanje između kvarka i antikvarka na srednjim prenesenim impulsima prostornog tipa. Predložili smo da se takvo međudjelovanje može poticati od gluonskog kondenzata dimenzije 2, koji je u posljednje vrijeme privukao dosta pozornosti. Pokazali smo da tako dobivena efektivna konstanta vezanja vodi na dovoljno jako dinamičko lomljenje kiralne simetrije i uspješnu fenomenologiju, barem u sektoru lakih pseudoskalarnih mezona.

Započeli smo radom na razvoju komponenata za istraživanje kvantne kriptografije. Izgrađen je kvantni generator slučajnih brojeva. Ova istraživanja financirana su od strane Svjetske Banke, program za tehničku suradnju TAL-2.

Research programme and results:

From the experimental data of NOMAD collaboration at CERN collected during 1995-1998 period the Bose-Einstein correlation and strange particle production in the neutrino charged and neutral current interactions were investigated.

Recent proposals suggest that the weakness of gravity may be evidence for extra dimensions of space. A wide variety of experiments ranging from tabletop probes of Newtonian gravity to searches for microscopic black holes in kilometer-scale detectors are putting these ideas to the test. Now a group of scientists from the Ruđer Bošković Institute shows that the CERN Axion Solar Telescope (CAST) is capable of probing large extra dimensions with a compactification radius down to 250 nm.

Holographic entropy bounds render quantum corrections to the cosmological constant finite, thus providing a natural solution to the cosmological constant problem. We found that cosmological constant stemming from gravitational holography implies necessarily an interaction of the cosmological constant with the dark-matter sector or a time-dependent Newton's constant to accommodate the observational data.

We made a search for the 14.4 keV axions supposedly emitted from the Sun in M1 transition between the first thermally excited state and the ground state of ^{57}Fe . We searched for a peak at 14.4 keV resulting from the axioelectric effect in an HPGe detector. An upper limit on hadronic axion mass of 400 eV is obtained at the 95% confidence level.

We continued with data collection with the proportional counter filled with krypton gas in order to investigate the hadronic axions emitted from the Sun in the M1 transition between the 9.3 keV excited and ground state in ^{83}Kr . After 25 days of data collection we obtained an upper limit on the hadronic axion mass $m_a \leq 5.5$ keV.

In the process of nuclear excitation in positron-electron annihilation (NEPEA) experimental results have been found to be greater than theoretical predictions. In the present work we applied an analysis based on our model of indistinguishable quantum oscillators to the case of NEPEA for the excitation of 1330 keV level in ^{111}Cd and obtained excellent agreement with the experiment.

To reproduce the hadronic phenomenology well, using the Dyson-Schwinger approach in the ladder approximation, one must employ fairly strong quark-antiquark interactions at intermediate spacelike transferred momenta. We have proposed that such an interaction may originate from the dimension 2 gluon condensate which has recently attracted much attention. We showed that the resulting effective running coupling leads to the sufficiently strong dynamical chiral symmetry breaking and successful phenomenology at least in the light sector of pseudoscalar mesons.

In the Experimental physics division we are developing components for quantum cryptography. First device whose prototype is already built is quantum random number generator. The project is financed by World Bank, program for technical assistance TAL-2.

Oznaka: 0098012

FOTON-ATOM MEĐUDJELOVANJE I KORELACIJE PHOTON-ATOM INTERACTION AND CORRELATIONS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tihomir Surić
Tel. ++385 1 4680102 e-mail: suric@irb.hr

Suradnici na projektu:

Krunoslav Pisk, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Tihomir Surić, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Evgenii G. Drukarev, doktor fiz. znanosti, Petersburg Nuclear Physics Institute, St. Petersburg, Rusija (konzultant)

Zoran Kaliman, doktor fiz. znanosti, Filozofski fakultet, Rijeka (konzultant)

Richard H. Pratt, doktor fiz. znanosti, University of Pittsburgh, Pittsburgh, SAD (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Teorijskim pristupom izučavaju se korelacije među česticama u atomskim procesima koji uključuju međudjelovanje s realnim fotonom. Posebno su proučavani procesi fotoapsorpcije i procesi raspršenja fotona koji rezultiraju jednostrukom i dvostrukom ionizacijom atoma. Naš pristup preko asimptotskih Fourier transformacija, proširen je (u suradnji s R. H. Prattom, University of Pittsburgh, SAD) na procese fotoapsorpcije na srednjim energijama što je zahtijevalo identificiranje i izračunavanje korelacijskih efekata višeg reda za kvantnomehaničke sustave koji učestvuju u procesu. U suradnji sa Z. Kalimanom (Sveučilište u Rijeci) izučavamo ulogu korelacija u neelastičnim raspršenjima fotona (Komptonско raspršenje) na atomskom sustavu. Posebno se proučava uloga spin-flip mehanizma u slučajevima dvostruke ionizacije atoma Komptonским raspršenjem.

Research programme and results:

Theoretical investigations of correlations in atomic processes involving photon atom interaction have been carried out. We have studied photoabsorption processes and inelastic photon scattering processes. We have extended (in collaboration with R. H. Pratt, University of Pittsburgh, USA) our asymptotic Fourier transforms approach to photoabsorption processes at lower energies. This extension required identification and calculation of higher order correlation effects important for photoabsorption processes. In collaboration with Z. Kaliman, University of Rijeka, we have studied the importance of correlations in inelastic photon scattering (Compton scattering) from bound electrons. In particular, we have studied the importance of spin-flip mechanism in double ionization by Compton scattering.

Oznaka: 0098013

PROCESI MEĐUDJELOVANJA BRZIH IONA I TVARI FAST ION INTERACTIONS WITH MATTER

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Milko Jakšić
Tel. ++385 1 4680 942 e-mail: jaksic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivančica Bogdanović Radović, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica

Mladen Bogovac, magistar fiz. znanosti, stručni suradnik

Stjepko Fazinić, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Davor Gracin, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik, Zavod za fiziku materijala (konzultant)

Milko Jakšić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Zvonko Medunić, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Željko Pastuović, magistar fiz. znanosti, asistent

Zdravko Siketić, dipl. inž. fizike, znanstveni novak, od 8.7.2004.

Natko Skukan, inž. fizike, stručni suradnik

Tonči Tadić, doktor fiz. znanosti, viši asistent

Tehnički suradnici:

Andrija Gajski, tehničar

Željko Periša, tehničar

Suradnici iz druge ustanove:

Vesna Borjanović, doktorica fiz. znanosti, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb (konzultantica)

Program rada i rezultati na projektu:

Procesi sudara brzih iona i tvari eksperimentalno su izučavani u nekoliko osnovnih smjerova, a s težištem na procese s velikim vjerojatnostima koji se zbog zanemarivih oštećenja kod ozračavanja mogu vrlo korisno primijeniti u istraživanjima materijala.

Zbog moguće primjene ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis) metode izmjereni su udarni presjeci za odboj (recoil) jezgri vodika snopom ^7Li u području energija 2.0 – 6.0 MeV. Razvijeni eksperimentalni uređaj za 3D ERDA spektroskopiju koji se zasniva na IEE (Ion Electron Emission) detekcijskom sustavu, izgrađen je i testiran na nuklearnoj mikroprobi. Zbog postignute dubinske razlučivosti od svega 10 nm i površinske razlučivosti od 5 μm za vodik u tankim filmovima, sustav je primjenjen u mjerenjima 3D distribucije vodika na nizu drugih projekata od kojih posebno treba

istaknuti karakterizaciju amorfnih silicijskih filmova. Započet je i rad na izradi novog TOF (Time of Flight) ERDA sustava koji će postići dubinsku razlučivost od 1 nm i biti korišten za dubinsko profiliranje većine ostalih elemenata.

Transportna svojstva naboja stvorenog pri prolasku iona kroz poluvodič proučavana su na različitim temperaturama metodom IBIC (Ion Beam Induced Charge), te novorazvijenom metodom vremenski razlučive (time resolved) IBIC metode na nuklearnoj mikroprobi. Posebno je uspješno opisan sustav CdZnTe poluvodiča koji se koristi kao detektor zračenja na sobnoj temperaturi. Mjerenjima na različitim temperaturama identificirana je prostorna distribucija nabojnih zamki, koje su karakterizirane TSC (Thermally Stimulated Current) metodom uz ozračavanje uzorka zbog punjenja zamki na niskim temperaturama. Započet je i rad na selektivnoj modifikaciji svojstava transporta naboja u silicijskim pin diodama zbog moguće primjene u razvoju poziciono osjetljivih detektora nabijenih čestica.

Pomoću novog sustava za visokorazlučivu spektroskopiju x-zraka proučavani su efekti kemijske veze u spektru vanadijeve Kb linije. Intenziteti i pomaci u energiji linija Kb', Kb'' Kb₅, i KbL₁ prema liniji Kb_{1,3} su izmjereni i korelirani s oksidacijskim stanjima vanadijevih spojeva.

Tijekom 2004. završena je i instalacija novog 1.0 MV Tandetron akceleratora u novoj akceleratorskoj hali. Uspješno je organizirana i svjetska konferencija o razvoju i primjenama nuklearnih mikroproba (9th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications) koja se održala u Cavtatu 13.-17. rujna 2004. uz prisustvo 127 znanstvenika iz 26 zemalja.

Research programme and results:

Collision processes of fast ions and matter have been experimentally studied in several main directions with accent given to processes with high probability, and thus low radiation damage which is important for possible applications.

Measurements of recoil cross sections for hydrogen using ⁷Li ions in energy range between 2.0 to 6.0 MeV have been made to expand applicability of Elastic recoil detection analysis (ERDA) technique. New IEE ERDA system has been applied for analysis of hydrogen in amorphous silicon thin films, with 3D imaging possibility. A development of new TOF ERDA system has been initiated as well.

Transport properties of charge created by fast ions in semiconductors have been further tested by IBIC and TRIBIC techniques using temperature dependent measurements. TSC (thermally stimulated current) technique was for the first time applied using trap filling using ion beam at nuclear microprobe.

We also started work on selective modification of electronic properties of Si pin diodes, aiming to possible application of such devices for the position sensitive radiation detection.

Using a new high resolution x-ray detector, we have studied chemical effects on PIXE spectra of vanadium K lines. Relative intensities and energy shifts were measured for Kb', Kb'' Kb₅ and KbL₁ (normalized to Kb_{1,3}). These data were correlated to oxidation states of different vanadium compounds.

During 2004, installation of new 1.0 MV Tandetron accelerator has been finished in new accelerator hall that has been built.

We successfully organized 9th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications that took place in Cavtat in September with 127 participants from 26 world countries.

Oznaka: 0098014

PRIRODNI IZOTOPI NISKIH AKTIVNOSTI I RAZVOJ INSTRUMENTACIJE NATURAL ISOTOPES OF LOW RADIOACTIVITY AND DEVELOPMENT OF INSTRUMENTATION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Bogomil Obelić

Tel. ++385 1 4680 219 e-mail: Bogomil.Obelic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Jadranka Barešić, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Nada Horvatinčić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, od 15.7.2004.

Ines Krajcar Bronić, doktorica fiz. znanosti, znanstvena savjetnica, od 15.7.2004.

Tehnički suradnici:

Božica Mustać

Program rada i rezultati na projektu:

Mjerenjem koncentracije izotopa ^{14}C i ^3H u atmosferi i okolišu (voda i karbonatni sedimenti) prati se njihova prostorna i sezonska raspodjela, kao i ciklusi izmjene ugljika i vode između različitih spremnika, a u cilju određivanja paleoklimatskih uvjeta na području Dinarskog krša. Praćenje sadržaja izotopa u atmosferi (^2H , ^3H , ^{18}O) i atmosferskom $\text{CO}_2(^{14}\text{C})$ prošireno je na područje Nacionalnog parka Plitvička jezera. U okviru rada na projektu Europske unije ICA2-CT-2002-10009 nastavilo se s *in situ* fizikalno-kemijskim mjerenjima i uzorkovanjima za laboratorijska mjerenja površinskih i izvorskih voda na području Nacionalnog parka Plitvička jezera i bihačke regije. Mjeren je sadržaj stabilnih izotopa (^{18}O i ^2H), plemenitih plinova, CFC i SF_6 u vodama radi određivanja bilance masa i srednjeg vremena zadržavanja vode. Izvađeni su jezerski sedimenti s 5 lokacija na 4 jezera s područja Nacionalnog parka Plitvička jezera. Sedimenti su datirani metodom ^{210}Pb i ^{137}Cs . Radi procjene antropogenog utjecaja i studija procesa eutrofikacije mjeren je sadržaj teških metala i nutrijenata u vodama Nacionalnog parka Plitvičkih jezera i bihačke regije, te u izvađenim sedimentima. Preliminarna izotopna istraživanja siga iz potopljenih spilja Jadranskog mora pokazala su prikladnost takvih karbonata za rekonstrukciju dizanja razine mora tijekom Holocena. Započelo se s rutinskim mjerenjima aktivnosti ^{14}C tekućinskim scintilacijskim brojačem Quantulus 1220 uz razvijenu metodu dobivanja benzena. Također je razvijen program za obradu mjernih podataka. Metodom ^{14}C datirani su uzorci iz lokaliteta Starčevačke i Sopotske kulture u Slavoniji. Najstariji do sada nađeni bunar u Europi datiran je u 7. tisućljeće prije Krista. Datiranjem starog mosta u Mostaru utvrđeno je nedvojbeno postojanje dvaju drvenih mostova iz predturskih vremena. Ostvarena je suradnja s različitim institucijama iz Hrvatske i Europe te s međunarodnim organizacijama.

Research programme and results:

By measurement of ^{14}C and ^3H isotopes in atmosphere and environment (water and carbonate sediments) monitoring of their spatial and seasonal distribution has been performed, as well as carbon and water cycles, in order to investigate paleoclimatic conditions in Dinaric karst. Measurements of isotope content in the atmosphere (^2H , ^3H , ^{18}O) and atmospheric $\text{CO}_2(^{14}\text{C})$ was extended to the Plitvice Lakes area. Within the EU project ICA2-CT-2002-10009 *in situ* physico-chemical measurements and samplings for laboratory analyses were continued in the region of the National Park Plitvice Lakes and Bihać area. Stable isotope content (^{18}O and ^2H), noble gases, CFC and SF_6 content was measured in order to determine mass balance and mean residence time of waters. Sediment cores were extracted from 5 locations at 4 lakes in the National Park Plitvice. Sediments were dated by ^{210}Pb and ^{137}Cs methods. Heavy-metal and nutrient content in waters of Plitvice and Bihać regions was determined in order to assess the anthropogenic influence and eutrophication process study. Preliminary isotopic investigations of submerged speleothems from Adriatic region showed the suitability of the results for reconstruction of sea-level change during Holocene. Routine measurements of ^{14}C activity by LSC Quantulus 1220 and benzene preparation

method were implemented. A computer program for data processing was developed too. Radiocarbon dating from archaeological sites of Starčevo and Sopot cultures in Slavonia was performed. The oldest well in Europe, found up to now, was dated into the 7th millennium BC. By dating of old bridge in Mostar the existence of two wooden bridges from Pre-turkish period was proved. Cooperation among various institutions in Croatia and Europe, as well as international organizations, was realized.

Oznaka: 0098015

EKSPERIMENTALNA FIZIKA VISOKIH ENERGIJA HIGH ENERGY EXPERIMENTAL PHYSICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Krešo Kadija
Tel. ++385 1 4561 028 e-mail: kadija@joshua.irb.hr

Suradnici na projektu:

Tome Antičić, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Vuko Brigljević, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Sandra Horvat, magistrica fiz. znanosti, asistent

Krešo Kadija, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Vedran Nikolić, dipl. inž. fizike, mlađi asistent, znanstveni novak

Tatjana Šuša, magistrica fiz. znanosti, asistent

Suradnici iz druge ustanove:

Hans Gerhard Fischer, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, CERN, Ženeva, Švicarska (konzultant)

Ante Ljubičić, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik, Brookhaven National Laboratory, Upton, SAD

Peter Seyboth, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, CERN, Ženeva, Švicarska (konzultant)

Pierre Van de Vyvre, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, CERN, Ženeva, Švicarska (konzultant)

Danilo Vranić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, GSI, Darmstadt, Njemačka

Program rada i rezultati na projektu:

Glavne aktivnosti Projekta vezane su uz rad na CERN-ovskim eksperimentima NA49, ALICE, ATLAS. U okviru NA49 kolaboracije, koja prestaje s aktivnim radom 2004. godine, završena je analiza energijske ovisnosti produkcije protona, deuteronu, kaona, stranih hiperona i piona u Pb+Pb sudarima. Ti su rezultati od izuzetne važnosti za otkrivanje kritičnih parametara nastajanja

kvarkovsko-gluonske plazme, stanja materije za koju se vjeruje da je postojala nekoliko mikrosekundi nakon rođenja našeg svemira.

Na IRB-u je završena analiza p+p sudara sa ciljem pronalaženja egzotičnih bariona sa pentakvarkovskom strukturom. Nakon 30 godina bezuspješne potrage, po prvi puta su otkrivene čvrste indikacije za postojanje tih čestica. Otkriveni su kandidati Ξ_{-5}^{-} , Ξ_{-5}^0 čestice s pentakvarkovskom strukturom, kao i indikacija za postojanje njihovih antičestica.

Drugi dio istraživanja vezan je uz teškoionski LHC eksperiment ALICE, koji će započeti s radom 2008. godine. Izrađeni su prvi prototipovi brzih elektroničkih sklopova nužnih za rad "Time Projection Chamber", glavnog detektora eksperimenta ALICE. Testiranja su pokazala da njihove performanse odgovaraju zadanim zahtjevima i u suradnji s firmom "Mikrotrend" pri završetku je njihova serijska izrada. Razvijen je software za simulaciju ALICE DAQ i "trigger" sustava. Naša grupa razvila je i "AFFAIR", software za brzo i paralelno monitoriranje rada tisuće kompjutera i aplikacija, koji je postao sastavni dio ALICE DAQ i "trigger" sustava. Razmatra se uključivanje "AFFAIR" software paketa u kod DATA-GRID projekta, "interneta budućnosti". Naša grupa bila je također nosilac projekta uspostave DATA-GRID centra na SRCE-u.

Treći dio istraživanja odnosi se na razvoj i konstrukciju "driftnih" komora za mionski spektrometar LHC eksperimenta ATLAS (započet će radom 2007. godine). Taj rad izvodi se u kolaboraciji s Max-Planck Institutom u Münchenu. Nakon detaljnog testiranja u "testbeam" uvjetima na CERN-u poboljšana je preciznost komora, tako da sada zadovoljavaju zadane uvjete. Pri završetku je izrada programa za simulaciju odziva tih komora na pojedine kanale raspada Higgsovih bozona.

Research programme and results:

The main activities of the Project consist of work at CERN experiments, namely NA49, ALICE, and ATLAS.

The NA49 collaboration ceased active data taking in 2004. Analysis of energy dependence of proton, deuteron, kaon, strange hyperon, and pion production in Pb-Pb collisions has been completed. These results are crucial for the determination of critical parameters of quark-gluon plasma creation, state of matter believed to have existed several microseconds after the Big Bang. IRB has undertaken the analysis of proton-proton collisions with the goal to find exotic baryons with pentaquark structures. After 30 years of futile searches there is for the first time firm indication for their existence. Candidates for the Ξ_{-5}^{-} , Ξ_{-5}^0 particles with pentaquark structures were discovered, as well as indication for the existence of their antiparticles.

The second part of the research concerns ALICE, the LHC heavy ion experiment, which will begin taking data in 2008. Fast pulsers necessary for the functioning of the Time Projection Chamber (the ALICE central detector) have been designed and tested with prototypes. The results show that their performance is within the ALICE requirements, and as a result the full set of 120 pulsers have been mass produced in collaboration with the Mikrotrend Company. There was further development on the already mature IRB ALICE DAQ and Trigger simulation program. Our group also developed AFFAIR, software for rapid and parallel monitoring of thousands of computers and applications. AFFAIR has become a standard part of the ALICE DAQ and Trigger system. AFFAIR is also under consideration to become part of the DATA GRID project. Our group also lead the project of setting up the DATA GRID center at SRCE, the University of Zagreb Computing Center. The third part of the research involves development and construction of drift chambers for the ATLAS (LHC experiment, with data taking to start in 2007) muon spectrometer. This project is done in collaboration with the Max Planck Institute in Munich. After detailed testbeam testing at CERN the precision of the chambers has been improved so that it now satisfies the requirements. A program simulating the response of the muon chambers to several Higgs boson decays is progressing well and will soon be completed.

Oznaka: 0098016

METODA DETEKCIJE EKSPLOZIVA, KEMIJSKOG I NUKLEARNOG MATERIJALA

METHODS OF EXPLOSIVE, CHEMICAL AND NUCLEAR MATERIAL DETECTION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vladivoj Valković
Tel. ++385 1 4680 101 e-mail: valkovic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Saša Blagus, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Đuro Miljanić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Karlo Nađ, dipl.inž. promet. znanosti, stručni suradnik

Jasmina Obhodaš, dipl. inž. geol., znanstvena novakinja

Davorin Sudac, magistar fiz. znanosti, znanstveni novak

Vladivoj Valković, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Suradnici iz druge ustanove:

Dražen Kaučić, magistar biol. znanosti, Državni hidrometerološki zavod, Zagreb

Dario Matika, doktor tehn. znanosti, izvanredni profesor, MORH, Zagreb

Nenad Mikulić, doktor tehn. znanosti, Uprava za zaštitu okoliša, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

U proteklom periodu nastavljen je rad na identifikaciji i lokaciji eksploziva i nuklearnog materijala koji su predmet nezakonitog prometa. Koristile su se nuklearne analitičke metode: XRF i 14 MeV neutroni za mjerenja koncentracije kemijskih elemenata (H, C, N, O i metali).

Posebna pažnja posvećena je inspekciji brodskih kontejnera i razvoju koncepta "pametne granice". Za kontrolu kontejnerskog tereta korišteni su neutroni energije 14 MeV s time da je identifikacija kemijskih elemenata u ispitivanom objektu vršena pomoću rezultirajućeg gama zračenja uz redukciju pozadinskog zračenja korištenjem pridružene α čestice. Pokazali smo da je moguće identificirati materijal kao što je eksploziv TNT sakriven u brodskom kontejneru ili koferu. Ti su rezultati prezentirani na međunarodnim konferencijama i publicirani u stručnoj literaturi.

Sredstva odobrena od MZOS nisu dovoljna za realizaciju ovog projekta. Rad se odvija uz pomoć sredstava iz naših ugovora s NATO i EU (FP6).

Research programme and results:

The work on the determination of location and identification of explosives and nuclear materials subject to illicit trafficking is continued. The nuclear analytical methods XRF and 14 MeV neutrons have been used for the determination of concentrations of chemical elements (H, C, N, O and metals).

Special attention was given to the inspection of ship containers and development of the "smart border" concept. For the control of sea container cargo 14 MeV neutrons have been used. The identification of chemical elements in the container was done by detection of resulting gamma radiation with the background reduction using associated α particle technique.

It has been shown that it is possible to identify material such as TNT hidden in the ship container or personal luggage. The results of these investigations have been presented at the international conferences and published in the scientific literature.

This work has been helped by the simultaneous efforts on NATO and EU (FP6) contracts.

Oznaka: 0098017

INVARIJANTNA SPECIJALNA TEORIJA RELATIVNOSTI INVARIANT SPECIAL RELATIVITY AND ELECTRODYNAMICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tomislav Ivezić
Tel. ++385 1 4561111/ e-mail: izevic@irb.hr

Program rada i rezultati na projektu:

U 2004. godini sam napravio tri rada (dani kao e-prints) u kojima sam ponovo dokazao, ali koristeći Cliffordove multivektore, da standardne transformacije (ST) 3D vektora električnog i magnetskog polja nisu relativistički korektne i usporedbom s eksperimentima (inducirana elektromotorna sila gibanjem vodiča u magnetskom polju) pokazao ispravnost i slaganje moje teorije i eksperimenata. Nadalje sam pokazao da, suprotno opće prihvaćenom mišljenju (koje također počinje s Einsteinovim prvim radom iz teorije relativnosti (1905. god.)), Maxwellove jednačbe nisu kovarijantne na Lorentzove transformacije nego na standardne transformacije. Ti radovi su poslani u časopise i ove godine će biti objavljeni. Sudjelovao sam i na međunarodnoj konferenciji iz relativističke dinamike u Švicarskoj gdje su ti radovi bili izloženi i vrlo dobro prihvaćeni.

Research programme and results:

In the year 2004 three papers were made (as e-prints) in which it is again proved, but now using the Clifford multivectors, that the standard transformations of the 3D vectors of the electric and magnetic fields are not relativistically correct transformations. The comparison with experiments (motional electromotive force) revealed the validity of the theory and its agreement with the experiments. Further it was shown that, contrary to the generally accepted opinion (which also started with Einstein's first work on relativity (1905)), Maxwell's equations are not covariant upon the Lorentz transformations but upon the standard transformations. These papers were submitted to research Journals and this year they will be published. Also, these results were presented at the International Conference on Relativistic Dynamics in Switzerland and they were accepted with great interest.

Oznaka: 0098144

PROUČAVANJE VISOKOENERGIJSKOG KOZMIČKOG GAMA ZRAČENJA NA OPSERVATORIJU CROATEA STUDY OF HIGH ENERGY COSMIC GAMMA RAYS AT THE CROATEA OBSERVATORY

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Krunoslav Pisk

Tel. ++385 1 4561 056 e-mail: pisk@irb.hr

Suradnici na projektu:

Daniel Ferenc, doktor fiz. znanosti, voditelj projekta

Dario Hrupec, magistar fiz. znanosti, asistent

Mladen Koncul, tehnički suradnik

Đuro Miljanić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Krunoslav Pisk, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, zamjenik voditelja projekta

Ivo Šlaus, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, akademik

Suradnici iz druge ustanove:

Željko Antunović, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, PMF, Split

Mile Dželalija, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, PMF, Split

Nikola Godinović, doktor fiz. znanosti, viši asistent, FESB, Split

Eckart Lorenz, doktor fiz. znanosti, ETH, Zürich, Švicarska (konzultant)

Dunja Polić, prof. matematike i fizike, asistent, FESB, Split

Ivica Puljak, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, FESB, Split

Ivica Sorić, dipl. inž. fizike, viši asistent, FESB, Split

Program rada i rezultati na projektu:

Grupa CROATEA radila je na sljedećim projektima:

1. U periodu od 2002. do 2004. rastavili smo dva donirana Čerenkovljeva teleskopa u opservatoriju HEGRA na La Palmi te smo ih spakirali i dopremili u Hrvatsku. U lipnju 2004. teleskopi su stigli u Institut "Ruđer Bošković" gdje smo ih odmah sastavili za testiranje i za rad na brojnim planiranim poboljšanjima.
2. Dodatna zrcala, potrebna za gotovo dvostruko planirano povećanje zrcalne površine teleskopa, također su nedavno stigla s La Palme.
3. Prevezli smo kameru teleskopa iz Münchena u Split.
4. Također smo prevezli kablove teleskopa i dio korištene elektronike s La Palme u Split.
5. U suradnji s arhitektonskim uredom, izrađena je tehnička dokumentacija za temeljne radove i instalaciju opservatorija. Predložena su moguća mjesta za opservatorij.
6. Na naše iznenađenje, Ministarstvo obrane Republike Hrvatske objavilo je da će sporni veliki radar biti smješten na lokaciju koja je bila naš prvi izbor - na Rotu na poluotoku Pelješcu. S druge strane to znači da radar neće biti smješten, kao što je bilo očekivano, na Biokovo, što nam je omogućilo da ponovo razmotrimo Biokovo kao preferiranu lokaciju. Biokovo nam pruža najvišu nadmorsku visinu i zanemarivu količinu direktnog svjetlosnog zagađenja te predstavlja najbolji izbor sa znanstvenog stanovišta.
7. Radili smo na pripremi softvera za analizu podataka, posebno na Monte Carlo simulacijama. Taj je posao napravljen u suradnji IRB-a i Splitskog sveučilišta, uz pomoć jednog stranog studenta te dr. Daniela Kranicha s Kalifornijskog sveučilišta u Davisu. Također smo analizirali dio prethodnih

mjerenja vremenskih fluktuacija aktivne galaktike Markarian 421. Naša je grupa sudjelovala u tim mjerenjima na La Palmi prije nego je rastavljen zadnji teleskop. Softver trebamo dovršiti do kraja 2005. godine. Tako ćemo odmah nakon instalacije teleskopa na konačnu lokaciju moći započeti analizu novih podataka.

8. Počeli smo dogovarati međunarodnu suradnju projekta CROATEA s nekoliko stranih grupa zainteresiranih fizičara.

9. Predložili smo novi europski projekt u okviru FP6 zajedno s ostalim zainteresiranima za razvoj fotosenzora.

10. Potpuno smo se posvetili pripremama za gradnju opservatorija CROATEA te u tom periodu nemamo znanstvenih publikacija osim prezentacija na nekim znanstvenim sastancima.

Research programme and results:

The CROATEA group has been working on the following projects:

1. Within the time period 2002-2004, we dismantled the two donated Cherenkov telescopes at the HEGRA observatory at La Palma, packed and transported them to Croatia. In June 2004 the telescopes arrived to the Rudjer Boskovic Institute, where we immediately assembled them for testing and for the work on a number of planned improvements.

2. The additional mirrors, needed for the planned almost twofold telescope mirror area extension, recently also arrived from La Palma.

3. We transported a telescope camera from Munich to Split.

4. We also transported the telescope cables and part of the old electronics from La Palma to Split.

5. The technical documentation for the groundwork and for the installation of the observatory was completed in collaboration with an architect studio. Possible sites for the observatory were proposed.

6. The Croatian Ministry of Defense announced, surprisingly, that the long-debated large radar station would be located just at our first-choice location – at Rota on the Peljesac Peninsula. At the same time this meant that the radar station would not be placed, as previously widely expected, on Biokovo, which prompted us to reconsider Biokovo as our first choice. Biokovo provides by far the highest altitude, and a negligible amount of direct light pollution, and has presented the best possible scientific choice.

7. We worked on the preparation of the data analysis software, in particular on the Monte Carlo simulations. This work was done in collaboration between IRB and the Split University, with the help of an international student, and Dr. Daniel Kranich from UC Davis. We have also analyzed part of the previous measurements of the time fluctuations of the active galaxy Mkn421. Our group participated in these observations at La Palma before the last telescope was dismantled. We should complete the software by the end of 2005. Therefore, immediately after installing the telescopes on their final location, we will be able to start analyzing new data.

8. We started to discuss international collaboration of CROATEA with several groups of interested physicists from other countries.

9. Together with other parties interested in photosensor development, we proposed a new FP6 EU project.

10. We have fully focused on the preparations to build the CROATEA observatory, and in this period we had no scientific publications, except for presentations at some meetings.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Ackermann, D.; Antalic, S.; Axiotis, M.; Bazzacco, D.; Beghini, S.; Berek, G.; Corradi, L.; De Angelis, G.; Farnea, E.; Gadea, A.; Hessberger, F.P.; Hofmann, S.; Itkis, M.G.; Kniajeva, G.N.; Kozulin, E.M.; Latina, A.; Martinez, T.; Menegazzo, R.; Montagnoli, G.; Munzenberg, G.; Oganessian, Y.T.; Alvarez, C.R.; Ruan, M.; Sagaidak, R.N.; Scarlassara, F.; Stefanini, A.M.;

- Szilner, Suzana; Trotta, M.; Ur, C. Reaction mechanism studies using the CN/ER spin distribution. // *European Physical Journal A*. 20 (2004), 1; 151-152.
2. Ahmed, S.; Freer, M.; Angélique, J. C.; Ashwood, N. I.; Bouchat, V.; Catford, W. N.; Clarke, N. M.; Curtis, N.; Hanappe, F.; Lecouey, J. C.; Marqués, F. M.; Materna, T.; Ninane, A.; Normand, G.; Orr, N. A.; Pain, S.; Soić, Neven; Timis, C.; Unshakova, A.; Ziman, V. A. Breakup reaction studies of ^{10}Be and $^{10,11}\text{B}$ using a ^{10}Be beam. // *Physical Review C*. 69 (2004), 2; 024303-024309.
 3. Alt, C.; Antičić, Tome; Baatar, B.; Barna, D.; Bartke, J.; Behler, M.; Betev, L.; Bialkowska, H.; Billmeier, A.; Blume, C.; Boimska, B.; Botje, M.; Bracinik, J.; Bramm, R.; Brun, R.; Bunčić, P.; Cerny, V.; Christakoglou, P.; Chvala, O.; Cramer, J.G.; Csato, P.; Dinkelaker, P.; Eckardt, V.; Filip, P.; Fischer, H.G.; Fodor, Z.; Foka, P.; Freund, P.; Friese, V.; Gal, J.; Gazdzicki, M.; Georgopoulos, G.; Gladysz, E.; Hegyi, S.; Hohne, C.; Kadija, Krešo; Karev, A.; Kniege, S.; Kolesnikov, V.I.; Kollegger, T.; Korus, R.; Kowalski, M.; Kraus, I.; Kreps, M.; van Leeuwen, M.; Levai, P.; Malakhov, A.I.; Markert, C.; Mayes, B.W.; Melkumov, G.L.; Meurer, C.; Mischke, A.; Mitrovski, M.; Molnar, J.; Mrowczynski, St.; Palla, G.; Panagiotou, A.D.; Perl, K.; Petridis, A.; Pikna, M.; Pinsky, L.; Puhlhofer, F.; Reid, J.G.; Renfordt, R.; Retyk, W.; Roland, C.; Roland, G.; Rybczynski, M.; Rybicki, A.; Sandoval, A.; Sann, H.; Schmitz, N.; Seyboth, P.; Sikler, F.; Sitar, B.; Skrzypczak, E.; Stefanek, G.; Stock, R.; Strobele, H.; Šuša, Tatjana; Szentpetery, I.; Sziklai, J.; Trainor, T.A.; Varga, D.; Vassiliou, M.; Veres, G.I.; Vesztergombi, G.; Vranić, Danilo; Wenig, S.; Wetzler, A.; Wodarczyk, Z.; Yoo, I.K.; Zaranek, J.; Zimanyi, J. Strangeness from 20 AGeV to 158 AGeV. // *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*. 30 (2004); S119-S128.
 4. Alt, C.; Antičić, Tome; Baatar, B.; Barna, D.; Bartke, J.; Betev, L.; Biakowska, H.; Billmeier, A.; Blume, C.; Boimska, B.; Botje, M.; Bracinik, J.; Bramm, R.; Brun, R.; Buncic, P.; Cerny, V.; Christakoglou, P.; Chvala, O.; Cramer, J.G.; Csato, P.; Darmenov, N.; Dimitrov, A.; Dinkelaker, P.; Eckardt, V.; Farantatos, G.; Filip, P.; Flierl, D.; Fodor, Z.; Foka, P.; Freund, P.; Friese, V.; Gal, J.; Gazdzicki, M.; Georgopoulos, G.; Gladysz, E.; Hegyi, S.; Hohne, C.; Kadija, Krešo; Karev, A.; Kniege, S.; Kolesnikov, V.I.; Kollegger, T.; Korus, R.; Kowalski, M.; Kraus, I.; Kreps, M.; Levai, P.; Litov, L.; Makariev, M.; Malakhov, A.I.; Markert, C.; Mateev, M.; Mayes, B.W.; Melkumov, G.L.; Meurer, C.; Mischke, A.; Mitrovski, M.; Molnar, J.; Palla, G.; Panagiotou, A.D.; Panayotov, D.; Perl, K.; Petridis, A.; Pikna, M.; Pinsky, L.; Puhlhofer, F.; Reid, J.G.; Renfordt, R.; Retyk, W.; Roland, C.; Roland, G.; Rybczynski, M.; Rybicki, A.; Sandoval, A.; Sann, H.; Schmitz, N.; Seyboth, P.; Sikler, F.; Sitar, B.; Skrzypczak, E.; Stefanek, G.; Stock, R.; Strobele, H.; Šuša, Tatjana; Szentpetery, I.; Sziklai, J.; Trainor, T.A.; Varga, D.; Vassiliou, M.; Veres, G.I.; Vesztergombi, G.; Vranic, D.; Wetzler, A.; Wodarczyk, Z.; Yoo, I.K.; Zaranek, J.; Zimanyi, J. Evidence for an exotic $S = -2$, $Q = -2$ baryon resonance in proton-proton collisions at the CERN SPS. // *Physical Review Letters*. 92 (2004); 042003-1-042003-5.
 5. Alt, C.; Antičić, Tome; Baatar, B.; Barna, D.; Bartke, J.; Betev, L.; Bialkowska, H.; Billmeier, A.; Blume, C.; Boimska, B.; Botje, M.; Bracinik, J.; Bramm, R.; Brun, R.; Buncic, P.; Cerny, V.; Christakoglou, P.; Chvala, O.; Cramer, J.G.; Csato, P.; Darmenov, N.; Dimitrov, A.; Dinkelaker, P.; Eckardt, V.; Farantatos, D.; Flierl, D.; Fodor, Z.; Foka, P.; Freund, P.; Friese, V.; Gal, J.; Gazdzicki, M.; Georgopoulos, G.; Gladysz, E.; Grebieszko, K.; Hegyi, S.; Hohne, C.; Kadija, Krešo; Karev, A.; Kliemant, M.; Kniege, S.; Kolesnikov, V.I.; Kollegger, T.; Kornas, E.; Korus, R.; Kowalski, M.; Kraus, I.; Kreps, M.; van Leeuwen, M.; Levai, P.; Litov, L.; Lungwitz, B.; Makariev, M.; Malakhov, A.I.; Markert, C.; Mateev, M.; Mayes, B.W.; Melkumov, G. L.; Meurer, C.; Mischke, A.; Mitrovski, M.; Molnar, J.; Mrowczynski, S.; Palla, G.; Panagiotou, A.D.; Panayotov, D.; Petridis, A.; Pikna, M.; Pinsky, L.; Puhlhofer, F.; Reid, J.G.; Renfordt, R.; Richard, A.; Roland, C.; Roland, G.; Rybczynski, M.; Rybicki, A.; Sandoval, A.; Sann, H.; Schmitz, N.; Seyboth, P.; Sikler, F.; Sitar, B.; Skrzypczak, E.; Stefanek, G.; Stock, R.; Strobele, H.; Šuša, T.; Szentpetery, I.; Sziklai, J.; Trubnikov, V.; Varga, D.; Vassiliou, M.; Veres, G.I.; Vesztergombi, G.; Vranic, D.; Wetzler, A.; Wlodarczyk, Z.; Yoo, I. K.; Zaranek, J.; Zimanyi, J. Electric charge fluctuations in central Pb+Pb collisions at 20, 30, 40, 80 and 158 AGeV. // *Physical Review C*. 70 (2004); 064903-1-064903-7.
 6. Antičić, Tome; Baatar, B.; Barna, D.; Bartke, J.; Behler, M.; Betev, L.; Bialkowska, H.; Billmeier, A.; Blume, C.; Boimska, B.; Botje, M.; Bracinik, J.; Bramm, R.; Brun, R.; Buncic, P.; Cerny, V.; Christakoglou, P.; Chvala, O.; Cooper, G.E.; Cramer, J.G.; Csato, P.; Dinkelaker, P.; Eckardt, V.; Filip, P.; Fischer, H.G.; Fodor, Z.; Foka, P.; Freund, P.; Friese, V.; Gal, J.; Gazdzicki, M.;

- Georgopoulos, G.; Gladysz, E.; Hegyi, S.; Hohne, C.; Jacobs, P.; Kadija, Krešo; Karev, A.; Kolesnikov, V.I.; Kollegger, T.; Korus, R.; Kowalski, M.; Kraus, I.; Kreps, M.; Levai, P.; Malakhov, A.I.; Markert, C.; Mayes, B.W.; Melcumov, G.L.; Meurer, C.; Mischke, A.; Mitrovski, M.; Molnar, J.; Palla, G.; Panagiotou, A.D.; Perl, K.; Petridis, A.; Pikna, M.; Pinsky, L.; Puhlhofer, F.; Reid, J.G.; Renfordt, R.; Retyk, W.; Roland, C.; Roland, G.; Rybczynski, M.; Rybicki, A.; Sandoval, A.; Sann, H.; Schmitz, N.; Seyboth, P.; Sikler, F.; Sitar, B.; Skrzypczak, E.; Stefanek, G.; Stock, R.; Strobele, H.; Šuša, Tatjana; Szentpetery, I.; Sziklai, J.; Trainor, T.A.; Varga, D.; Vassiliou, M.; Veres, G.I.; Vesztergombi, G.; Vranic, D.; Wenig, S.; Wetzler, A.; Wlodarczyk, Z.; Xu, N.; Yoo, I.K.; Zaranek, J.; Zimanyi, J. Energy and centrality dependence of deuteron and proton production in Pb + Pb collisions at relativistic energies. // *Physical Review C*. 69 (2004); 024902-1-024902-9.
7. Antičić, Tome; Baatar, B.; Barna, D.; Bartke, J.; Behler, M.; Betev, L.; Bialkowska, H.; Billimeier, A.; Blume, C.; Boimska, B.; Botje, M.; Bracinik, J.; Bramm, R.; Brun, R.; Buncic, P.; Cerny, V.; Christakoglou, P.; Chvala, O.; Cramer, J.G.; Csato, P.; Darmenov, N.; Dimitrov, A.; Dinkelaker, P.; Eckardt, V.; Filip, P.; Flierl, D.; Fodor, Z.; Foka, P.; Freund, P.; Friese, V.; Gal, J.; Gazdzicki, M.; Georgopoulos, G.; Gladysz, E.; Grebieszko, K.; Hegyi, S.; Hohne, C.; Kadija, Krešo; Karev, A.; Kolesnikov, V.I.; Kollegger, T.; Korus, R.; Kowalski, M.; Kraus, I.; Kreps, M.; Levai, P.; Litov, L.; Makariev, M.; Malakhov, A.I.; Markert, C.; Mateev, M.; Mayes, B.W.; Melcumov, G.L.; Meurer, C.; Mischke, A.; Mitrovski, M.; Molnar, J.; Palla, G.; Panagiotou, A.D.; Panayotov, D.; Petridis, A.; Pikna, M.; Pinsky, L.; Puhlhofer, F.; Reid, J.G.; Renfordt, R.; Retyk, W.; Roland, C.; Roland, G.; Rybczynski, M.; Rybicki, A.; Sandoval, A.; Sann, H.; Schmitz, N.; Seyboth, P.; Sikler, F.; Sitar, B.; Skrzypczak, E.; Stefanek, G.; Stock, R.; Strobele, H.; Šuša, Tatjana; Szentpetery, I.; Sziklai, J.; Trainor, T.A.; Varga, D.; Vassiliou, M.; Veres, G.I.; Vesztergombi, G.; Vranić, Danilo; Wetzler, A.; Wlodarczyk, Z.; Yoo, I.K.; Zaranek, J.; Zimanyi, J. Transverse momentum fluctuations in nuclear collisions at 158 AGeV. // *Physical Review C*. 70 (2004); 034902-1-034902-14.
 8. Antičić, Tome; Baatar, B.; Barna, D.; Bartke, J.; Behler, M.; Betev, L.; Bialkowska, H.; Billimeier, A.; Blume, C.; Boimska, B.; Botje, M.; Bracinik, J.; Bramm, R.; Brun, R.; Buncic, P.; Cerny, V.; Christakoglou, P.; Chvala, O.; Cramer, J.G.; Csato, P.; Darmenov, N.; Dimitrov, A.; Dinkelaker, P.; Eckardt, V.; Filip, P.; Flierl, D.; Fodor, Z.; Foka, P.; Freund, P.; Friese, V.; Gal, J.; Gazdzicki, M.; Georgopoulos, G.; Gladysz, E.; Hegyi, S.; Hohne, C.; Kadija, Krešo; Karev, A.; Kolesnikov, V.I.; Kollegger, T.; Kornas, E.; Korus, R.; Kowalski, M.; Kraus, I.; Kreps, M.; Levai, P.; Litov, L.; Makariev, M.; Malakhov, A.I.; Markert, C.; Mateev, M.; Mayes, B.W.; Melcumov, G.L.; Meurer, C.; Mischke, A.; Mitrovski, M.; Molnar, J.; Palla, G.; Panagiotou, A.D.; Panayotov, D.; Perl, K.; Petridis, A.; Pikna, M.; Pinsky, L.; Puhlhofer, F.; Reid, J.G.; Renfordt, R.; Retyk, W.; Roland, C.; Roland, G.; Rybczynski, M.; Rybicki, A.; Sandoval, A.; Sann, H.; Schmitz, N.; Seyboth, P.; Sikler, F.; Sitar, B.; Skrzypczak, E.; Stefanek, G.; Stock, R.; Strobele, H.; Šuša, Tatjana; Szentpetery, I.; Sziklai, J.; Trainor, T.A.; Varga, D.; Vassiliou, M.; Veres, G.I.; Vesztergombi, G.; Vranić, Danilo; Wetzler, A.; Wlodarczyk, Z.; Yoo, I.K.; Zaranek, J.; Zimanyi, J. Lambda and Antilambda production in central Pb-Pb collisions at 40, 80, and 158A GeV. // *Physical Review Letters*. 93 (2004); 022302-1-022302-5.
 9. Antičić, Tome; Kadija, Krešo; Šuša, Tatjana et al. (ALICE Collaboration). ALICE: physics performance report, Volume I. // *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*. 30 (2004); 1517-1763.
 10. Ashwood, N. I.; Freer, M.; Ahmed, S.; Angélique, J. C.; Bouchat, V.; Catford, W. N.; Clarke, N. M.; Curtis, N.; Dorvaux, O.; Fulton, B. R.; Hanappe, F.; Kerckx, Y.; Labiche, M.; Lecouey, J. L.; Lemmon, R. C.; Marqués, F. M.; Materna, T.; Ninane, A.; Normand, G.; Orr, N. A.; Pain, S.; Soić, Neven; Stuttgé, L.; Timis, C.; Unshakova, A.; Winfield, J. S.; Ziman, V. A. Helium clustering in neutron-rich Be isotopes. // *Physics Letters B*. 580 (2004), 3-4; 129-136.
 11. Ashwood, N.I.; Freer, M.; Angélique, J.C.; Bouchat, V.; Catford, W.N.; Clarke, N.M.; Curtis, N.; Dorvaux, O.; Hanappe, F.; Kerckx, Y.; Labiche, M.; Lecouey, J.L.; Marques, F.M.; Materna, T.; Ninane, A.; Normand, G.; Orr, N.A.; Pain, S.; Soić, Neven; Stuttge, L.; Timis, C.; Unshakova, A.; Ziman, V.A. Neutron removal and cluster breakup of ^{14}B and ^{14}Be . // *Physical Review C*. 70 (2004.), 2; 024608-1-13.
 12. Ashwood, N.I.; Freer, M.; Angélique, J.C.; Bouchat, V.; Catford, W.N.; Clarke, N.M.; Curtis, N.; Dorvaux, O.; Hanappe, F.; Kerckx, Y.; Labiche, M.; Lecouey, J.L.; Marqués, F. M.; Materna, T.;

- Ninane, A.; Normand, G.; Orr, N.A.; Pain, S.; Soić, Neven; Stuttgé, L.; Timis, C.; Unshakova, A.; Ziman, V.A. Measurements of the breakup and neutron removal cross sections for ^{16}C . // *Physical Review C*. 70 (2004), 6; 064607-1-5.
13. Astier, P.; Autiero, D.; Baldisseri, A.; Baldo-Ceolin, M.; Banner, M.; Bassompierre, G.; Benslama, K.; Besson, N.; Bird, I.; Blumenfeld, B.; Bobisut, F.; Bouchez, J.; Boyd, S.; Bueno, A.; Bunyatov, S.; Camilleri, L.; Cardini, A.; Cattaneo, P.W.; Cavasinni, V.; Cervera-Villanueva, A.; Challis, R.C.; Chukanov, A.; Collazuol, G.; Conforto, G.; Conta, C.; Contalbrigo, M.; Cousins, R.; Daniels, D.; Degaudenzi, H.; Del Prete, T.; De Santo, A.; Dignan, T.; Di Lella, L.; do Couto e Silva, E.; Dumarchez, J.; Ellis, M.; Feldman, G.J.; Ferrari, R.; Ferrere, D.; Flaminio, V.; Fraternali, M.; Gaillard, J.-M.; Gangler, E.; Geiser, A.; Geppert, D.; Gibin, D.; Gninenko, S.; Godley, A.; Gomez-Cadenas, J.J.; Gosset, J.; Gößling, C.; Gouanere, M.; Grant, A.; Graziani, G.; Guglielmi, A.; Hagner, C.; Hernando, J.; Hubbard, D.; Hurst, P.; Hyett, N.; Iacopini, E.; Joseph, C.; Juget, F.; Kent, N.; Kirsanov, M.; Klimov, O.; Kokkonen, J.; Kovzelev, A.; Krasnoperov, A.; Lacaprara, S.; Lachaud, C.; Lakić, Biljana; Lanza, La Rotonda, L.; Laveder, M.; Letessier-Selvon, A.; Levy, J.-M.; Linssen, L.; Ljubičić, Ante; Long, J.; Lupi, A.; Lyubushkin, V.; Marchionni, A.; Martelli, F.; Méchain, X.; Mendiburu, J.-P.; Meyer, J.-P.; Mezzetto, M.; Mishra, S.R.; Moorhead, G.F.; Naumov, D.; Nédélec, P.; Nefedov, Yu.; Nguyen-Mau, C.; Orestano, D.; Pastore, F.; Peak, L.S.; Pennacchio, E.; Pessard, H.; Petti, R.; Placci, A.; Polesello, G.; Pollmann, D.; Polyarush, A.; Popov, B.; Poulsen, C.; Rebuffi, L.; Rico, J.; Riemann, P.; Roda, C.; Rubbia, A.; Salvatore, F.; Schahmaneche, K.; Schmidt, B.; Schmidt, T.; Sconza, A.; Sevier, M.; Sillou, D.; Soler, F.J.P.; Sozzi, G.; Steele, D.; Stiegler, U.; Stipčević, Mario; Stolarczyk, Th.; Tareb-Reyes, M.; Taylor, G.N.; Tereshchenko, V.; Toropin, A.; Touchard, A.M.; Tovey, S.M.; Tran, M.-T.; Tsesmelis, E.; Ulrichs, J.; Vacavant, L.; Valdata-Nappi, M.; Valuev, V.; Vannucci, F.; Varvell, K.E.; Veltri, M.; Vercesi, V.; Vidal-Sitjes, G.; Vieira, J.-M.; Vinogradova, T.; Weber, F.V.; Weisse, T.; Wilson, F.F.; Winton, L.J.; Yabsley, B.D.; Zacccone, H.; Zei, R.; Zuber, K.; Zuccon, P. Bose-Einstein correlations in charged current muon-neutrino interactions in the NOMAD experiment at CERN. // *Nuclear Physics B*. 686 (2004), 1-2; 3-28.
 14. Aubert, B.; Barate, R.; Boutigny, D.; Couderc, F.; Gaillard, J.-M.; Hicheur, A.; Karyotakis, Y.; Lees, J.P.; Tisserand, V.; Zghiche, A.; Palano, A.; Pompili, A.; Chen, J.C.; Qi, N.D.; Rong, G.; Wang, P.; Zhu, Y.S.; Eigen, G.; Ofte, I.; Stugu, B.; Abrams, G.S.; Borgland, A.W.; Breon, A.B.; Brown, D.N.; Button-Shafer, J.; Cahn, R.N.; Charles, E.; Day, C.T.; Gill, M.S.; Gritsan, A.V.; Groysman, Y.; Jacobsen, R.G.; Kadel, R.W.; Kadyk, J.; Kerth, L.T.; Kolomensky, Yu.G.; Kukartsev, G.; LeClerc, C.; Levi, M.E.; Lynch, G.; Mir, L.M.; Oddone, P.J.; Orimoto, T.J.; Pripstein, M.; Roe, N.A.; Ronan, M.T.; Shelkov, V.G.; Telnov, A.V.; Wenzel, W.A.; Ford, K.; Harrison, T.J.; Hawkes, C.M.; Morgan, S.E.; Watson, A.T.; Watson, N.K.; Fritsch, M.; Goetzen, K.; Held, T.; Koch, H.; Lewandowski, B.; Pelizaeus, M.; Peters, K.; Schmuecker, H.; Steinke, M.; Boyd, J.T.; Chevalier, N.; Cottingham, W.N.; Kelly, M.P.; Latham, T.E.; Mackay, C.; Wilson, F.F.; Abe, K.; Cuhadar-Donszelmann, T.; Hearty, C.; Mattison, T.S.; McKenna, J.A.; Thiessen, D.; Kyberd, P.; McKemey, A.K.; Teodorescu, L.; Blinov, V.E.; Bukin, A.D.; Golubev, V.B.; Ivanchenko, V.N.; Kravchenko, E.A.; Onuchin, A.P.; Serednyakov, S.I.; Skovpen, Yu.I.; Solodov, E.P.; Yushkov, A.N.; Best, D.; Bruinsma, M.; Chao, M.; Eschrich, I.; Kirkby, D.; Lankford, A.J.; Mandelkern, M.; Mommsen, R.K.; Roethel, W.; Stoker, D.P.; Buchanan, C.; Hartfiel, B.L.; Gary, J.W.; Layter, J.; Shen, B.C.; Wang, K.; Hadavand, H.K.; Hill, E.J.; MacFarlane, D.B.; Paar, H.P.; Sharma, V.; Berryhill, J.W.; Campagnari, C.; Dahmes, B.; Levy, S.L.; Long, O.; Lu, A.; Mazur, M.A.; Richman, J.D.; Verkerke, W.; Beck, T.W.; Beringer, J.; Eisner, A.M.; Heusch, C.A.; Lockman, W.S.; Schalk, T.; Schmitz, R.E.; Schumm, B.A.; Seiden, A.; Spradlin, P.; Walkowiak, W.; Williams, D.C.; Wilson, M.G.; Albert, J.; Chen, E.; Dubois-Felsmann, G.P.; Dvoretzskii, A.; Erwin, R.J.; Hitlin, D.G.; Narsky, I.; Piatenko, T.; Porter, F.C.; Ryd, A.; Samuel, A.; Yang, S.; Jayatilake, S.; Mancinelli, G.; Meadows, B.T.; Sokoloff, M.D.; Abe, T.; Blanc, F.; Bloom, P.; Chen, S.; Clark, P.J.; Ford, W.T.; Nauenberg, U.; Olivas, A.; Rankin, P.; Roy, J.; Smith, J.G.; van Hoek, W.C.; Zhang, L.; Harton, J.L.; Hu, T.; Soffer, A.; Toki, W.H.; Wilson, R.J.; Zhang, J.; Altenburg, D.; Brandt, T.; Brose, J.; Colberg, T.; Dickopp, M.; Feltresi, E.; Hauke, A.; Lackner, H.M.; Maly, E.; Müller-Pfefferkorn, R.; Nogowski, R.; Otto, S.; Schubert, J.; Schubert, K.R.; Schwierz, R.; Spaan, B.; Bernard, D.; Bonneaud, G.R.; Brochard, F.; Grenier, P.; Vasileiadis, G.; Verderi, M.; Bard, D.J.; Khan, A.; Lavin, D.; Muheim,

- F.; Playfer, S.; Andreotti, M.; Azzolini, V.; Bettoni, D.; Bozzi, C.; Calabrese, R.; Cibirnetto, G.; Luppi, E.; Negrini, M.; Piemontese, L.; Sarti, A.; Treadwell, E.; Baldini-Ferrolì, R.; Calcaterra, A.; Finocchiaro, G.; Patteri, P.; Piccolo, M.; Zallo, A.; Buzzo, A.; Capra, R.; Contri, R.; Crosetti, G.; Lo Vetere, M.; Macri, M.; Monge, M.R.; Passaggio, S.; Patrignani, C.; Robutti, E.; Santroni, A.; Tosi, S.; Bailey, S.; Morii, M.; Won, E.; Dubitzky, R.S.; Langenegger, U.; Bhimji, W.; Bowerman, D.A.; Dauncey, P.D.; Egede, U.; Gaillard, J.R.; Morton, G.W.; Nash, J.A.; Taylor, G.P.; Grenier, G.J.; Lee, S.-J.; Mallik, U.; Cochran, J.; Crawley, H.B.; Lamsa, J.; Meyer, W.T.; Prell, S.; Rosenberg, E.I.; Yi, J.; Davier, M.; Grosdidier, G.; Höcker, A.; Laplace, S.; Le Diberder, F.; Lepeltier, V.; Lutz, A.M.; Petersen, T.C.; Plaszczyński, S.; Schune, M.H.; Tantot, L.; Wormser, G.; Brigljević, Vuko; Cheng, C.H. et al. (BABAR collaboration). Search for the rare leptonic decay $B^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$. // *Physical Review Letters*. 92 (2004); 221803-1-221803-7.
15. Aubert, B.; Barate, R.; Boutigny, D.; Couderc, F.; Gaillard, J.-M.; Hicheur, A.; Karyotakis, Y.; Lees, J.P.; Tisserand, V.; Zghiche, A.; Palano, A.; Pompili, A.; Chen, J.C.; Qi, N.D.; Rong, G.; Wang, P.; Zhu, Y.S.; Eigen, G.; Ofte, I.; Stugu, B.; Abrams, G.S.; Borgland, A.W.; Breon, A.B.; Brown, D.N.; Button-Shafer, J.; Cahn, R.N.; Charles, E.; Day, C.T.; Gill, M.S.; Gritsan, A.V.; Groysman, Y.; Jacobsen, R.G.; Kadel, R.W.; Kadyk, J.; Kerth, L.T.; Kolomensky, Yu.G.; Kukartsev, G.; LeClerc, C.; Levi, M.E.; Lynch, G.; Mir, L.M.; Oddone, P.J.; Orimoto, T.J.; Pripstein, M.; Roe, N.A.; Ronan, M.T.; Shelkov, V.G.; Telnov, A.V.; Wenzel, W.A.; Ford, K.; Harrison, T.J.; Hawkes, C.M.; Morgan, S.E.; Watson, A.T.; Watson, N.K.; Fritsch, M.; Goetzen, K.; Held, T.; Koch, H.; Lewandowski, B.; Pelizaeus, M.; Peters, K.; Schmüecker, H.; Steinke, M.; Boyd, J.T.; Chevalier, N.; Cottingham, W.N.; Kelly, M.P.; Latham, T.E.; Mackay, C.; Wilson, F.F.; Abe, K.; Cuhadar-Donszelmann, T.; Hearty, C.; Mattison, T.S.; McKenna, J.A.; Thiessen, D.; Kyberd, P.; McKemey, A.K.; Teodorescu, L.; Blinov, V.E.; Bukin, A.D.; Golubev, V.B.; Ivanchenko, V.N.; Kravchenko, E.A.; Onuchin, A.P.; Serednyakov, S.I.; Skovpen, Yu.I.; Solodov, E.P.; Yushkov, A.N.; Best, D.; Bruinsma, M.; Chao, M.; Eschrich, I.; Kirkby, D.; Lankford, A.J.; Mandelkern, M.; Mommsen, R.K.; Roethel, W.; Stoker, D.P.; Buchanan, C.; Hartfiel, B.L.; Gary, J.W.; Layter, J.; Shen, B.C.; Wang, K.; Hadavand, H.K.; Hill, E.J.; MacFarlane, D.B.; Paar, H.P.; Sharma, V.; Berryhill, J.W.; Campagnari, C.; Dahmes, B.; Levy, S.L.; Long, O.; Lu, A.; Mazur, M.A.; Richman, J.D.; Verkerke, W.; Beck, T.W.; Beringer, J.; Eisner, A.M.; Heusch, C.A.; Lockman, W.S.; Schalk, T.; Schmitz, R.E.; Schumm, B.A.; Seiden, A.; Spradlin, P.; Walkowiak, W.; Williams, D.C.; Wilson, M.G.; Albert, J.; Chen, E.; Dubois-Felsmann, G.P.; Dvoretzki, A.; Erwin, R.J.; Hitlin, D.G.; Narsky, I.; Piatenko, T.; Porter, F.C.; Ryd, A.; Samuel, A.; Yang, S.; Jayatilke, S.; Mancinelli, G.; Meadows, B.T.; Sokoloff, M.D.; Abe, T.; Blanc, F.; Bloom, P.; Chen, S.; Clark, P.J.; Ford, W.T.; Nauenberg, U.; Olivas, A.; Rankin, P.; Roy, J.; Smith, J.G.; van Hoek, W.C.; Zhang, L.; Harton, J.L.; Hu, T.; Soffer, A.; Toki, W.H.; Wilson, R.J.; Zhang, J.; Altenburg, D.; Brandt, T.; Brose, J.; Colberg, T.; Dickopp, M.; Feltresi, E.; Hauke, A.; Lackner, H.M.; Maly, E.; Müller-Pfefferkorn, R.; Nogowski, R.; Otto, S.; Schubert, J.; Schubert, K.R.; Schwierz, R.; Spaan, B.; Bernard, D.; Bonneaud, G.R.; Brochard, F.; Grenier, P.; Vasileiadis, G.; Verderi, M.; Bard, D.J.; Khan, A.; Lavin, D.; Muheim, F.; Playfer, S.; Andreotti, M.; Azzolini, V.; Bettoni, D.; Bozzi, C.; Calabrese, R.; Cibirnetto, G.; Luppi, E.; Negrini, M.; Piemontese, L.; Sarti, A.; Treadwell, E.; Baldini-Ferrolì, R.; Calcaterra, A.; Finocchiaro, G.; Patteri, P.; Piccolo, M.; Zallo, A.; Buzzo, A.; Capra, R.; Contri, R.; Crosetti, G.; Lo Vetere, M.; Macri, M.; Monge, M.R.; Passaggio, S.; Patrignani, C.; Robutti, E.; Santroni, A.; Tosi, S.; Bailey, S.; Morii, M.; Won, E.; Dubitzky, R.S.; Langenegger, U.; Bhimji, W.; Bowerman, D.A.; Dauncey, P.D.; Egede, U.; Gaillard, J.R.; Morton, G.W.; Nash, J.A.; Taylor, G.P.; Grenier, G.J.; Lee, S.-J.; Mallik, U.; Cochran, J.; Crawley, H.B.; Lamsa, J.; Meyer, W.T.; Prell, S.; Rosenberg, E.I.; Yi, J.; Davier, M.; Grosdidier, G.; Höcker, A.; Laplace, S.; Le Diberder, F.; Lepeltier, V.; Lutz, A.M.; Petersen, T.C.; Plaszczyński, S.; Schune, M.H.; Tantot, L.; Wormser, G.; Brigljević, Vuko; Cheng, C.H.; Lange, D.J.; Simani, M.C.; Wright, D.M.; Bevan, A.J.; Coleman, J.P.; Fry, J.R.; Gabathuler, E.; Gamet, R.; Kay, M.; Parry, R.J. et al. (BABAR collaboration). Study of high momentum η production in $B \rightarrow \eta X_s$. // *Physical Review Letters*. 93 (2004); 061801-1-061801-7.
16. Basrak, Zoran. Weakened nuclear opacity and binary reactions. // *Nuclear Physics A*. 738 (2004); 463-466.
17. Bastid, N.; Dupieux, P.; Bendarag, A.; Barret, V.; Crochet, P.; Lopez, X.; Alard, J.P.; Andronic, A.; Basrak, Zoran; Benabderrahmane, M.L.; Čaplar, Roman; Cordier, E.; Dželalija, Mile; Fodor,

- Z.; Gašparić, Igor; Gobbi, A.; Grishkin, Y.; Hartmann, O.N.; Herrmann, N.; Hildenbrand, K.D.; Hong, B.; Kecskemeti, J.; Kim, Y.J.; Kirejczyk, M.; Koczon, P.; Korolija, Milorad; Kotte, R.; Kress, T.; Lebedev, A.; Leifels, Y.; Mangiarotti, A.; Manko, V.; Merschmeyer, M.; Moisa, D.; Neubert, W.; Pelte, D.; Petrovici, M.; Rami, F.; Reisdorf, W.; de Schauenburg, B.; Schuettauf, A.; Seres, Z.; Sikora, B.; Sim, K.S.; Simion, V.; Siwek-Wilczynska, K.; Smolarkiewicz, M.M.; Smolyankin, V.; Soliwoda, I.J.; Stockmeier, M.R.; Stoicea, G.; Tyminski, Z.; Wagner, P.; Wisniewski, K.; Wohlfarth, D.; Xiao, Z.; Yushmanov, I.; Zhilin, A. Shape parameters of the participant source in Ru+Ru collisions at 400 A MeV. // *Nuclear Physics A*. 742 (2004), 1-2; 29-54.
18. Bauer, F.; Horvat, Sandra; Kortner, O.; Kroha, H.; Manz, A.; Mohr dieck, S.; Richter, R.; Zhuravlov, V. Large-scale production of Monitored Drift Tube chambers for the ATLAS muon spectrometer. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 518 (2004); 69-72.
 19. Beck, C.; Zafra, A.S.; Haas, F.; Papka, P.; Rauch, V.; Rousseau, M.; Azaiez, F.; Bednarczyk, P.; Curien, D.; Dorvaux, O.; Nourreddine, A.; Robin, J.; von Oertzen, W.; Gebauer, B.; Kokalova, T.; Thummerer, S.; de Angelis, G.; Gadea, A.; Lenzi, S.; Napoli, D.R.; Szilner, Suzana; Catford, W.N.; Jenkins, D. Search for $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ molecule in $^{24}\text{Mg}^*$ populated by $^{24}\text{Mg} + ^{12}\text{C}$. // *Nuclear Physics A*. 734 (2004); 453-456.
 20. Bergnoli, A.; Borsato, E.; Brugnera, R.; Buccheri, E.; Candela, A.; Carrara, E.; Corradi, G.; Dal Corso, F.; De Deo, M.; Degli Esposti, L.; D'Incecco, M.; Dusini, S.; Fanin, C.; Gambarara, A.; Garfagnini, A.; Grianti, F.; Gustavino, C.; Lindozzi, M.; Longhin, A.; Mengucci, A.; Monacelli, P.; Paoloni, A.; Paoluzzi, G.; Papalino, G.; Stanco, L.; Tatananni, E.; Terranova, F.; Spinetti, M.; Stipčević, Mario; Terminiello, L.; Ventura, M.; Votano, L.; Zauner, Branimir. The quality control tests for the RPCs of the OPERA experiment. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 533 (2004), 1-2; 203-207.
 21. Blagus, Saša; Sudac, Davorin; Valković, Vladivoj. Hidden substances identification by detection of fast neutrons' induced gamma rays using associated alpha particle technique. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 213 (2004); 434-438.
 22. Bohlen, H.G.; Kalpakchieva, R.; von Oertzen, W.; Massey, T.N.; Gebauer, B.; Grimes, S.M.; Kokalova, T.; Lenz, A.; Milin, Matko; Shultz, Ch.; Thummerer, S.; Torilov, S.; Tumino, A. Particle-hole structures of neutron-rich Be- and C-isotopes. // *Nuclear Physics A*. 734 (2004), 1; 345c-349c.
 23. Brugnera, R.; Candela, A.; Carrara, E.; Dal Corso, F.; De Deo, M.; Degli Esposti, L.; D'Incecco, M.; Dusini, S.; Fanin, C.; Garfagnini, A.; Grianti, F.; Gustavino, C.; Lindozzi, M.; Mengucci, A.; Monacelli, P.; Moro, R.; Paoloni, A.; Stanco, L.; Tatananni, E.; Terranova, F.; Spinetti, M.; Stipčević, Mario; Ventura, M.; Votano, L.; Zauner, Branimir. The OPERA cosmic ray test facility at the Gran Sasso. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 533 (2004), 1-2; 221-224.
 24. Corradi, L.; Vinodkumar, A.M.; Stefanini, A.M.; Fioretto, E.; Prete, G.; Szilner, Suzana; Trotta, M.; Beghini, S.; Montagnoli, G.; Scarlassara, F.; Pollarolo, G.; Cerutti, F. Population of nuclei far from stability via multinucleon transfer: the $^{58}\text{Ni}+^{208}\text{Pb}$ case. // *Nuclear Physics A*. 734 (2004); 237-240.
 25. Curtis, N.; Ashwood, N.I.; Clarke, N.M.; Freer, M.; Metelko, C.J.; Soić, Neven; Catford, W.N.; Mahboub, D.; Pain, S.; Weissner, D.C. Angular correlation measurements for the $\alpha+^6\text{He}$ decay of ^{10}Be . // *Physical Review C*. 70 (2004), 1; 014305-1-5.
 26. Čaplar, Roman; Bacelar, J.C.S.; Castelijns, R.; Ermisch, K.; Gašparić, Igor; Harakeh, M.N.; Kalantar-Nayestanaki, N.; Kiš, Mladen; Lohner, H.; Shafiei, M.M. Dilepton and double-photon production in proton-proton scattering at 190 MeV. // *Acta Physica Hungarica New Series: Heavy Ion Physics*. 19 (2004), 1-2; 163-164.
 27. Deile, M.; Dietl, H.; Dubbert, J.; Horvat, Sandra; Kortner, O.; Kroha, H.; Manz, A.; Mohr dieck, S.; Rauscher, F.; Richter, R.; Staude, A. Performance of the ATLAS precision muon chambers under LHC operating conditions. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 518 (2004); 65-68.
 28. Di Pietro, A.; Figuera, P.; Amorini, F.; Angulo, C.; Cardella, G.; Cherubini, S.; Davinson, T.; Leanza, D.; Lu, J.; Mahmud, H.; Milin, Matko; Musumarra, A.; Ninane, A.; Papa, M.; Pellegriti,

- M. G.; Raabe, R.; Rizzo, F.; Ruiz, C.; Shotter, A. C.; Soić, Neven; Tudisco, S.; Weissman, L. Reactions induced by the halo nucleus ^6He at energies around the Coulomb barrier. // *Physical Review C*. 69 (2004), 4; 044613-044619.
29. Dobrinić, Julijan; Ljubičić, Ante; Bradley, D.A. Nuclear excitation in ^{111}Cd by positron-electron annihilation process. // *Radiation Physics and Chemistry*. 69 (2004); 189-192.
 30. Dželalija, Mile; Basrak, Zoran; Čaplar, Roman. Cell-size and generalized entropy determination in heavy-ion reactions. // *Nuclear Physics A*. 738 (2004); 483-486.
 31. Frlež, E.; Počanić, D.; Assamagan, K.A.; Bagaturia, Yu.; Baranov, V.A.; Bertl, W.; Bronnimann, Ch.; Bychkov, M.; Crawford, J.F.; Daum, M.; Flugel, Th.; Frosch, R.; Horisberger, R.; Kalinnikov, V.A.; Karpukhin, V.V.; Khomutov, N.V.; Koglin, J.E.; Korenchenko, A.S.; Korenchenko, S.M.; Kozlowski, T.; Krause, B.; Kravchuk, N.P.; Kuchinsky, N.A.; Li, W.; Lawrence, D.W.; Minehart, R.C.; Mzhavia, D.; Obermeier, H.; Renker, D.; Ritchie, B.G.; Ritt, S.; Sakhelashvili, T.; Schnyder, R.; Sidorkin, V.V.; Slocum, P.L.; Smith, L.C.; Soić, Neven; Stephens, W.A.; Supek, Ivan; Tsamalaidze, Z.; VanDevender, B.A.; Wang, Y.; Wirtz H.P.; Ziock K.O.H. Design, commissioning and performance of the PIBETA detector at PSI. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*. 526 (2004), 3; 300-347.
 32. Frlež, E.; Počanić, D.; Baranov, V.A.; Bertl, W.; Bychkov, N.V.; Korenchenko, A.S.; Korenchenko, S.M.; Kozlowski, T.; Kravchuk, N.P.; Kuchinsky, N.A.; Li, W.; Minehart, R.C.; Mzhavia, D.; Ritchie, B.G.; Ritt, S.; Rozhdestvensky, A.M.; Sidorkin, V.V.; Smith, L.C.; Supek, Ivan; Tsamalaidze, Z.; VanDevender, B.A.; Velicheva, E.P.; Wang, Y.; Wirtz, H.-P.; Ziock, K.O.H. Precise measurement of the pion axial form factor in the $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu \gamma$ decay. // *Physical Review Letters*. 93 (2004); 181804-1-181804-4.
 33. Gadea, A.; Napoli, D.R.; de Angelis, G.; Menegazzo, R.; Stefanini, A.M.; Corradi, L.; Axiotis, M.; Berti, L.; Fioretto, E.; Kroell, T.; Latina, A.; Marginean, N.; Maron, G.; Martinez, T.; Rosso, D.; Rusu, C.; Toniolo, N.; Szilner, Suzana; Trotta, M.; Bazzacco, D.; Beghini, S.; Bellato, M.; Brandolini, F.; Farnea, E.; Isocrate, R.; Lenzi, S.M.; Lunardi, S.; Montagnoli, G.; Pavan, P.; Alvarez, C.R.; Scarlassara, F.; Ur, C.; Blasi, N.; Bracco, A.; Camera, F.; Leoni, S.; Million, B.; Pignatelli, M.; Pollaro, G.; DeRosa, A.; Inglima, C.; La Commara, M.; La Rana, G.; Pierrousakou, D.; Romoli, M.; Sandoli, M.; Bizzeti, P.G.; Bizzeti-Sona, A.M.; Lo Bianco, G.; Petrache, C.M.; Zucchiatti, A.; Cocconi, P.; Quintana, B.; Beck, C.; Curien, D.; Duchene, G.; Haas, F.; Medina, P.; Papka, P.; Durell, J.; Freeman, S.J.; Smith, A.; Varley, B.; Fayz, K.; Pucknell, V.; Simpson, J.; Gelletly, W.; Regan, P. Coupling a CLOVER detector array with the PRISMA magnetic spectrometer - Investigation of moderately neutron-rich nuclei populated by multinucleon transfer and deep inelastic collisions. // *European Physical Journal A*. 20 (2004), 1; 193-197.
 34. Horvat, Raul. Holography and a variable cosmological constant. // *Physical Review D*. 70 (2004); 087301-1-087301-3.
 35. Horvat, Raul; Krčmar, Milica; Lakić, Biljana. CERN Axion Solar Telescope as a probe of large extra dimensions. // *Physical Review D*. 69 (2004); 124011-124015.
 36. Horvatinčić, Nada; Barešić, Jadranka; Krajcar Bronić, Ines; Obelić, Bogomil. Measurement of low ^{14}C activities in liquid scintillation counter in the Zagreb Radiocarbon Laboratory. // *Radiocarbon*. 46 (2004), 1; 105-116.
 37. Itkis, M.G.; Aysto, M.G.; Beghini, S.; Bogachev, A.A.; Corradi, K.; Dorvaux, O.; Gadea, A.; Giardina, G.; Hanappe, F.; Itkis, I.M.; Jandel, M.; Kliman, J.; Khlebnikov, S.V.; Kniajeva, G.N.; Kondratiev, N.A.; Kozulin, E.M.; Krupa, L.; Latina, A.; Materna, T.; Montagnoli, G.; Oganessian, Y.T.; Pokrovsky, I.V.; Prokhorova, E.V.; Rowley, N.; Rubchenya, V.A.; Rusanov, A.Y.; Sagaidak, R.N.; Scarlassara, F.; Stefanini, A.M.; Stuttge, L.; Szilner, Suzana; Trotta, M.; Trzaska, W.H.; Vakhtin, D.N.; Vinodkumar, A.M.; Voskressenski, V.M.; Zagrebaev, V.I. Shell effects in fission and quasi-fission of heavy and superheavy nuclei. // *Nuclear Physics A*. 734 (2004); 136-147.
 38. Itkis, M.G.; Beghini, S.; Bogatchev, A.A.; Corradi, L.; Dorvaux, O.; Hanappe, F.; Gadea, A.; Giardina, G.; Itkis, I.M.; Jandel, M.; Kliman, J.; Kniajeva, G.N.; Kondratiev, N.A.; Korzyukov, I.V.; Kozulin, E.M.; Krupa, L.; Latina, L.; Materna, T.; Montagnoli, G.; Oganessian, Y.T.; Pokrovsky, I.V.; Prokhorova, E.V.; Rowley N.; Rusanov, A.Y.; Scarlassara, F.; Stefanini, A.M.; Stuttge, L.; Szilner, Suzana; Trotta, M.; Voskressenski, V.M. Shell effects in Fusion-Fission of

- heavy and superheavy nuclei. // *Acta Physica Hungarica New Series: Heavy Ion Physics*. 19 (2004), 1-2; 9-18.
39. Jakovčić, Krešimir; Krečak, Zvonko; Krčmar, Milica; Ljubičić, Ante. A search for solar hadronic axions using ^{83}Kr . // *Radiation Physics and Chemistry*. 71 (2004), 3-4; 793-794.
 40. Kadija, Krešo. Exotic baryon resonances in p+p interactions with the NA49 detector. // *Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics*. 30 (2004); S1359-S1362.
 41. Krečak, Zvonko; Krčmar, Milica; Bogovac, Mladen; Ljubičić, Ante. Channeltron operating in coincidence mode. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. 213 (2004); 310-314.
 42. Kutle, Ante; Nađ, Karlo; Obhodaš, Jasmina; Oreščanin, Višnja; Valković, Vladivoj. Assessment of environmental condition in the waste disposal site of ex-aluminum plant near Obrovac in Croatia. // *X-Ray Spectrometry*. 33 (2004); 39-45.
 43. Kutle, Ante; Oreščanin, Višnja; Obhodaš, Jasmina; Valković, Vladivoj. Trace element distribution in geochemical environment of the island Krk and its influence on the local population. // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 259 (2004), 2; 271-276.
 44. Ljubičić, Ante; Kekez, Dalibor; Krečak, Zvonko; Ljubičić, T. Search for hadronic axions using axioelectric effect. // *Physics Letters B*. 599 (2004); 143-147.
 45. Milin, Matko; Cherubini, S.; Davinson, T.; Di Pietro, A.; Figuera, P.; Miljanić, Đuro; Musumarra, A.; Ninane, A.; Ostrowski, A.N.; Pellegriti, M.G.; Shotter, A.C.; Soić, Neven; Spitaleri, C.; Zadro, Mile. The ^6He scattering and reactions on ^{12}C and cluster states of ^{14}C . // *Nuclear Physics A*. 730 (2004), 3-4; 285-298.
 46. Milin, Matko; Cherubini, S.; Davinson, T.; Di Pietro, A.; Figuera, P.; Miljanić, Đuro; Musumarra, A.; Ninane, A.; Ostrowski, A.N.; Pellegriti, M.G.; Shotter, A.C.; Soić, Neven; Spitaleri, C.; Zadro, Mile. Reactions induced by 18 MeV ^6He beam on ^6Li , ^7Li and ^{12}C . // *Nuclear Physics A*. 746 (2004); 183-187.
 47. Milin, Matko; Miljanić, Đuro; Aliotta, M.; Cherubini, S.; Davinson, T.; Di Pietro, A.; Figuera, P.; Musumarra, A.; Ninane, A.; Ostrowski, A.N.; Pellegriti, M.G.; Shotter, A.C.; Soić, Neven; Spitaleri, C.; Zadro, Mile. Two-proton pickup reaction (^6He , ^8Be) on ^{12}C , ^{16}O , and ^{19}F . // *Physical Review C*. 70 (2004), 4; 044603-044605.
 48. Miljanić, Đuro. 3^+ and 2^+ states in ^{10}Be and ^{10}B nuclei. // *Physical Review C*. 69 (2004); 017303-1-17303-3.
 49. Miljanić, Saveta; Ranogajec-Komor, Marija; Blagus, Saša; Miljanić, Đuro; Osvay, M. TLD-700 for proton dosimetry in presence of low energy X-rays. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 519 (2004); 667-673.
 50. Mukherjee, B.; Bacelar, J.C.S.; Beijers, J.P.M.; Harakeh, M.N.; Kalantar-Nayestanaki, N.; Kiš, Mladen; Lohner, H.; Mahjour-Shafiei, M.; Henrotte, P. A study of proton-induced reactions at 190 MeV. // *European Physical Journal A*. 21 (2004), 2; 273-279.
 51. Naumov, D.; Chukanov, A.; Naumova, E.; Popov, B.; Astier, P.; Autiero, D.; Baldisseri, A.; Baldo-Ceolin, M.; Banner, M.; Bassompierre, G.; Benslama, K.; Besson, N.; Bird, I.; Blumenfeld, B.; Bobisut, F.; Bouchez, J.; Boyd, S.; Bueno, A.; Bunyatov, S.; Camilleri, L.; Cardini, A.; Cattaneo, P.W.; Cavasinni, V.; Cervera-Villanueva, A.; Challis, R.C.; Collazuol, G.; Conforto, G.; Conta, C.; Contalbrigo, M.; Cousins, R.; Daniels, Das, R.; D.; Degaudenzi, H.; Del Prete, T.; De Santo, A.; Dignan, T.; Di Lella, L.; do Couto e Silva, E.; Dumarchez, J.; Ellis, M.; Feldman, G.J.; Ferrari, R.; Ferrè, re, D.; Flaminio, V.; Fraternali, M.; Gaillard, J.-M.; Gangler, E.; Geiser, A.; Geppert, D.; Gibin, D.; Gninenko, S.; Godley, A.; Gomez-Cadenas, J.J.; Gosset, J.; Gößling, C.; Gouanè, re, M.; Grant, A.; Graziani, G.; Guglielmi, A.; Hagner, C.; Hernando, J.; Hubbard, D.; Hurst, P.; Hyett, N.; Iacopini, E.; Joseph, C.; Juget, F.; Kent, N.; Kirsanov, M.; Klimov, O.; Kokkonen, J.; Kovzelev, A.; Krasnoperov, A.; Lacaparra, S.; Lachaud, C.; Lakić, Biljana; Lanza, A.; La Rotonda, L.; Laveder, M.; Letessier-Selvon, A.; Levy, J.-M.; Linssen, L.; Ljubičić, Ante; Long, J.; Lupi, A.; Lyubushkin, V.; Marchionni, A.; Martelli, F.; Méchain, X.; Mendiburu, J.-P.; Meyer, J.-P.; Mezzetto, M.; Mishra, S.R.; Moorhead, G.F.; Nédélec, P.; Nefedov, Yu.; Nguyen-Mau, C.; Orestano, D.; Pastore, F.; Peak, L.S.; Pennacchio, E.; Pessard, H.; Petti, R.; Placci, A.; Polesello, G.; Pollmann, D.; Polyarush, A.; Poulsen, C.; Rebuffi, L.; Rico, J.; Riemann, P.; Roda, C.; Rubbia, A.; Salvatore, F.; Schahmaneche, K.; Schmidt, B.; Schmidt, T.; Sconza, A.; Sevier, M.; Shih, D.; Sillou, D.; Soler, F. J. P.; Sozzi, G.; Steele, D.; Stiegler, U.; Stipčević, Mario; Stolarczyk, Th.; Tareb-Reyes, M.; Taylor, G.N.; Tereshchenko,

- V.; Toropin, A.; Touchard, A.M.; Tovey, S.M.; Tran, M.-T.; Tsesmelis, E.; Ulrichs, J.; Vacavant, L.; Valdata-Nappi, M.; Valuev, V.; Vannucci, F.; Varvell, K.E.; Veltri, M.; Vercesi, V.; Vidal-Sitjes, G.; Vieira, J. -M.; Vinogradova, T.; Weber, F.V.; Weisse, T.; Wilson, F.F.; Winton, L.J.; Yabsley, B.D.; Zacccone, H.; Zuber, K.; Zuccon, P. A study of strange particles produced in neutrino neutral current interactions in the NOMAD experiment. // *Nuclear Physics B*. 700 (2004); 51-68.
52. Obelić, Bogomil; Krznarić Škrivanko, Marija; Marijan, Boško; Krajcar Bronić, Ines. Radiocarbon dating of Sopot Culture sites (Late Neolithic) in Eastern Croatia. // *Radiocarbon*. 46 (2004), 1; 245-258.
53. Obhodaš, Jasmina; Sudac, Davorin; Nađ, Karlo; Valković, Vladivoj; Nebbia, G.; Viesti, G. The soil moisture and its relevance to the landmine detection by neutron backscattering technique. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 213 (2004); 445-451.
54. Olmsted, J.; Prakhov, S.; Nefkens, B.M.K.; Allgower, C.E.; Bekrenev, V.; Briscoe, W.J.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhower, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Koulbardi, A.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Nefkens, B.M.K.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Price, J.W.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B. Does the $\Sigma(1580)3/2^-$ resonance exist? // *Physics Letters B*. 588 (2004); 29-34.
55. Oreščanin, Višnja; Kopjar, Nevenka; Durgo, Ksenija; Garaj Vrhovac, Vera; Franekić Čolić, Jasna; Ramić, S.; Nađ, Karlo; Valković, Vladivoj. Toxicological characterization of the new water cleaning product and its waste by-product. // *Journal of Environmental Science and Health ; Part A: Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*. A39 (2004), 5; 1277-1290.
56. Pesente, S.; Nebbia, G.; Lunardon, M.; Viesti, G.; Sudac, Davorin; Nađ, Karlo; Blagus, Saša; Valković, Vladivoj. Detection of hidden explosives by using tagged neutron beams with sub-nanosecond time resolution. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 531 (2004); 657-667.
57. Peterson, R.J.; Allgower, C.E.; Bekrenev, V.; Briscoe, W.J.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhower, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Koulbardi, A.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Nefkens, B.M.K.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Price, J.W.; Prull, D.E.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B. Y-scaling in quasifree pion-single-charge exchange. // *Physical Review C*. 69 (2004); 064612-1-064612-19.
58. Počanić, Dinko; Frlež, Emil; Baranov, V.A.; Bertl, W.; Bronnimann, Ch.; Bychkov, M.; Crawford, J.F.; Daum, M.; Khomutov, N.V.; Korenchenko, A.S.; Korenchenko, S.M.; Kozłowski, T.; Kravchuk, N.P.; Kuchinsky, N.A.; Li, W.; Minehart, R.C.; Mzhavia, D.; Ritchie, B.G.; Ritt, S.; Rozhdestvensky, A.M.; Sidorkin, V.V.; Smith, L.C.; Supek, Ivan; Tsamalaidze, Z.; VanDevender, B.A.; Wang, Y.; Wirtz, H.-P.; Ziock, K.O.H. Precise measurement of the $\pi^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu$ branching ratio. // *Physical Review Letters*. 93 (2004); 181803-1-181803-4.
59. Prakhov, S.; Nefkens, B.M.K.; Allgower, C.E.; Bekrenev, V.; Briscoe, W.J.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhower, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Koulbardi, A.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Price, J.W.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B. Reaction $K^- \rightarrow \pi^0 \pi^0 \lambda$ from $p_K = 514$ to 750 -MeV/c. // *Physical Review C*. 69 (2004); 042202-042205.
60. Prakhov, S.; Nefkens, B.M.K.; Allgower, C.E.; Bekrenev, V.; Briscoe, W.J.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhower, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Koulbardi, A.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Price, J.W.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B. Measurement of $\pi^- \rightarrow \pi^0 \pi^- n$ from threshold to $p_\pi = 750$ MeV/c. // *Physical Review C*. 69 (2004); 045202-1-045202-4.

61. Prakhov, S.; Nefkens, B.M.K.; Allgower, C.E.; Bekrenev, V.; Briscoe, W.J.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhower, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Koulbardi, A.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Price, J.W.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B. $K^-p \rightarrow \pi^0 \pi^0 \Sigma^0$ at $p_{\text{lab}}(K^-) = 514$ MeV/c to 750 MeV/c and comparison with other $\pi^0 \pi^0$ production. // *Physical Review C*. 70 (2004); 034605-1-034605-4.
62. Radić, Nikola; Tonejc, Antun; Ivkov, Jovica; Dubček, Pavo; Bernstorff, Sigrid; Medunić, Zvonko. Sputter-deposited amorphous-like tungsten. // *Surface and Coatings Technology*. 180-181 C (2004); 66-70.
63. Reisdorf, W.; Andronic, A.; Gobbi, A.; Hartmann, O.N.; Herrmann, N.; Hildenbrand, K.D.; Kim, Y.J.; Kirejczyk, M.; Koczon, P.; Kress, T.; Leifels, Y.; Schuttauf, A.; Tyminski, Z.; Xiao, Z.G.; Alard, J.P.; Barret, V.; Basrak, Zoran; Bastid, N.; Benabderrahmane, M.L.; Čaplar, Roman; Crochet, P.; Dupieux, P.; Dželalija, Mile; Fodor, Z.; Grishkin, Y.; Hong, B.; Kecskemeti, J.; Korolija, Milorad; Kotte, R.; Lebedev, A.; Lopez, X.; Merschmeyer, M.; Mosner, J.; Neubert, W.; Pelte, D.; Petrovici, M.; Rami, F.; de Schauenburg, B.; Seres, Z.; Sikora, B.; Sim, K.S.; Simion, V.; Siwek-Wilczynska, K.; Smolyankin, V.; Stockmeier, M.; Stoicea, G.; Wagner, P.; Wisniewski, K.; Wohlfarth, D.; Yushmanov, I.; Zhilin, A. Nuclear stopping from 0.09A to 1.93A GeV and its correlation to flow. // *Physical Review Letters*. 92 (2004), 23; 232301-1-232301-4.
64. Reisdorf, W.; Rami, E.; Schauenburg, B. de; Leifels, Y.; Alard, J.P.; Andronic, A.; Barret, V.; Basrak, Zoran; Bastid, N.; Benabderrahmane, M.L.; Čaplar, Roman; Crochet, P.; Dupieux, P.; Dželalija, Mile; Fodor, Z.; Gobbi, A.; Grishkin, Y.; Hartmann, O.N.; Herrmann, N.; Hildenbrand, K.D.; Hong, B.; Kecskemeti, J.; Kim, Y.J.; Kirejczyk, M.; Koczon, P.; Korolija, Milorad; Kotte, R.; Kress, T.; Lebedev, A.; Lopez, X.; Merschmeyer, M.; Mosner, J.; Neubert, W.; Pelte, D.; Petrovici, M.; Schuttauf, A.; Seres, Z.; Sikora, B.; Sim, K.S.; Siwek-Wilczynska, K.; Smolyankin, V.; Stockmeier, M.; Stoicea, G.; Tyminski, Z.; Wagner, P.; Wisniewski, K.; Wohlfarth, D.; Xiao, Z.G.; Yushmanov, I.; Zhilin, A. Droplet formation in expanding nuclear matter: a system-size dependent study. // *Physics Letters B*. 595 (2004.); 118-126.
65. Sadler, M.E.; Kulbardi, A.; Abaev, V.; Allgower, C.; Barker, A.; Bekrenev, C.; Bircher, C.; Briscoe, W.J.; Cadman, R.; Carter, C.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Daugherty, M.; Draper, B.; Grosnick, D.; Hayden, S.; Huddleston, J.; Isenhower, D.; Jerkins, M.; Joy, M.; Knecht, N.; Koetke, D.D.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Kycia, T.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Nefkens, B.M.K.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Peterson, J.; Phaisangittisakul, N.; Prakhov, S.N.; Price, J.W.; Ramirez, A.; Robinson, C.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Strakovsky, I.; Supek, Ivan; Tippens, W.B.; Watson, S. Differential cross section of the charge-exchange reaction $\pi^p \rightarrow \pi^0 n$ in the momentum range from 148-MeV/C to 323-MeV/C. // *Physical Review C*. 69 (2004); 055206-1-055206-10.
66. Scarlassara, F.; Beghini, S.; Montagnoli, G.; Behera, B.R.; Corradi, L.; Fioretto, E.; Gadea, A.; Latina, A.; Stefanini, A.M.; Szilner, Suzana; Trotta, M.; Wu, Y.W. Multinucleon transfer measured with the magnetic spectrometer Prisma Source. // *Nuclear Physics A*. 746 (2004); 195-199.
67. Shafi, A.; Prakhov, S.; Strakovsky, I.I.; Briscoe, W.J.; Nefkens, B.M.K.; Allgower, C.E.; Arndt, R.A.; Bekrenev, V.; Bennhold, C.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhower, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Koulbardi, A.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marusic, A.; McDonald, S.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Price, J.W.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B.; Workman, R.L. Measurement of inverse pion photoproduction at energies spanning the N(1440) resonance. // *Physical Review C*. 70 (2004); 035204-1-035204-16.
68. Soić, Neven; Freer, M.; Donadille, L.; Clarke, N. M.; Leask, P. J.; Catford, W. N.; Jones, K. L.; Mahboub, D.; Fulton, B. R.; Greenhalgh, B. J.; Watson, D. L. Alpha-decaying excited states in carbon and boron isotopes. // *Nuclear Physics A*. 738 (2004); 347-351.
69. Soić, Neven; Freer, M.; Donadille, L.; Clarke, N.M.; Leask, P.J.; Catford, W.N.; Jones, K.L.; Mahboub, D.; Fulton, B.R.; Greenhalgh, B.J.; Watson, D.L.; Weissner, D.C. Alpha-decay of excited states in ^{11}C and ^{11}B . // *Nuclear Physics A*. 742 (2004), 3-4; 271-290.

70. Stipčević, Mario. Fast nondeterministic random bit generator based on weakly correlated physical events. // *Review of Scientific Instruments*. 75 (2004); 4442-4449.
71. Stoicea, G.; Petrovici, M.; Andronic, A.; Herrmann, N.; Alard, J.P.; Basrak, Zoran; Barret, V.; Bastid, N.; Čaplar, Roman; Crochet, P.; Dupieux, P.; Dželalija, Mile; Fodor, Z.; Hartmann, O.N.; Hildenbrand, K.D.; Hong, B.; Kecskemeti, J.; Kim, Y.J.; Kirejczyk, M.; Korolija, Milorad; Kotte, R.; Kress, T.; Lebedev, A.; Leifels, Y.; Lopez, X.; Merschmeyer, M.; Neubert, W.; Pelte, D.; Rami, F.; Reisdorf, W.; Schüll, D.; Seres, Z.; Sikora, B.; Sim, K.S.; Simion, V.; Siwek-Wilczyńska, K.; Smolyankin, V.; Stockmeier, M.; Wiśniewski, K.; Wohlfarth, D.; Yushmanov, I.; Zhilin, A. Azimuthal dependence of collective expansion for symmetric heavy-ion collisions. // *Physical Review Letters*. 92 (2004), 7; 072303-1-072303-5.
72. Sudac, Davorin; Blagus, Saša; Valković, Vladivoj. Chemical composition identification using fast neutrons. // *Applied Radiation and Isotopes*. 61 (2004), 1; 73-79.
73. Surić, Tihomir. High-energy photoeffect. // *Radiation Physics and Chemistry*. 70 (2004); 253-265.
74. Surić, Tihomir; Pratt, R.H. $O(1/\omega)$ corrections to the shake-off (shake-up) correlation effects in double (single) ionization of He by absorption of a photon. // *Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics*. 37 (2004); L93-L102.
75. Szilner, Suzana; Corradi, L.; Haas, F.; Pollarolo, G.; Beghini, S.; Behera, B.R.; Caurier, E.; Fioretto, E.; Gadea, A.; Latina, A.; Montagnoli, G.; Nowacki, F.; Scarlassara, F.; Stefanini, A.M.; Trotta, M.; Vinodkumar, A.M.; Wu, Y.W. Search for pairing-vibration states of even Ca isotopes in $^{40}\text{Ca}+^{208}\text{Pb}$ transfer reactions. // *European Physical Journal A*. 21 (2004), 1; 87-91.
76. Trotta, M.; Stefanini, A.M.; Corradi, L.; Fioretto, E.; Gadea, A.; Szilner, Suzana; Beghini, S.; Montagnoli, G.; Scarlassara, F.; Chizhov, A.Y.; Itkis, I.M.; Kniajeva, G.N.; Kozulin, E.M.; Kondratiev, N.A.; Pokrovsky, I.V.; Sagaidak, R.N.; Voskressensky, V.M.; Courtin, S.; Dorvaux, O.; Haas, F.; Rowley, N. Fusion of $^{48}\text{Ca}+^{154}\text{Sm}$ near the Coulomb barrier: enhancement vs. suppression. // *Nuclear Physics A*. 734 (2004); 245-248.
77. Valković, Vladivoj; Blagus, Saša; Sudac, Davorin; Nađ, Karlo. Inspection of shipping containers for threat materials. // *Radiation Physics and Chemistry*. 71 (2004); 897-898.
78. von Oertzen, W.; Bohlen, H.G.; Milin, Matko; Kokalova, Tz.; Thummerer, S.; Tumino, A.; Kalpakchieva, R.; Massey, T.N.; Eisermann, Y.; Graw, G.; Faestermann, T.; Hertenberger, R.; Wirth, H.-F. Search for cluster structure of excited states in ^{14}C . // *European Physical Journal A*. 21 (2004), 2; 193-215.
79. Wegdén, M.; Kristiansson, P.; Pastuović, Željko; Skogby, H.; Auzelyte, V.; Elfman, M.; Malmqvist, K.G.; Nilsson, C.; Pallon, J.; Shariff, A. Hydrogen analysis by p-p scattering in geological material. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. 219-220 (2004); 550-554.
80. Wosinska, K.; Pluta, J.; Hanappe, F.; Stuttge, L.; Angelique, J.C.; Basrak, Zoran; Benoit, B.; Brennand, E.D.; Bizard, G.; Colin, J.; Costa, G.; Desesquelles, P.; Dorvaux, O.; Durand, D.; Erasmus, B.; Kuleshov, S.; Lednický, R.; Leszczynski, P.; Marques, M.; Materna, T.; Mikhailov, K.; Papatheofanous, G.; Pawlak, T.; Przewlocki, M.; Staranowicz, A.; Stavinskiy, A.; Sztienkiel, A.; Tamain, B.; Vlasov, A.; Vorobyev, L. Influence of the Coulomb field on charged particle emission in Ar+Ni reaction at 77 MeV/u. // *Acta Physica Polonica B*. 35 (2004), 3; 1165-1171.
81. Zadro, Mile. Coulomb breakup of one-neutron halo nuclei. // *Physical Review C*. 70 (2004), 4; 044605-044609.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Kadija, Krešo. Fizika elementarnih čestica // Vodič za samostalno učenje 4 / Bobić, Matko (ur.). Zagreb : Profil, 2004. 126-135.
2. Special issue: Fizika B, 13 (2004) - selected papers presented at the Second International Conference on Nuclear and particle physics with CEBAF at Jefferson Lab / Supek, Ivan; Vlahović, Branislav (ur.). Zagreb : Croatian Physical Society, 2004.
3. Viesti, G.; Nebbia, G.; Lunardon, M.; Pesente, S.; Barbui, M.; Cinausero, M.; Fioretto, E.; Prete, G.; Pantaleo, A.; D'Erasmo, G.; Palomba, M.; Abbrescia, M.; Iaselli, G.; Loddo, F.; Paticchio, V.; Ranieri, T.; Trentadue, R.; Colla, A.; Musso, A.; Piccotti, A.; Poggio, F.; Dellacasa, G.; Filippini,

V.; Obhodaš, Jasmina; Sudac, Davorin; Nađ, Karlo; Valković, Vladivoj. Bulk explosive detection by neutron interrogation: results from the explodet collaboration // *Detection of Bulk Explosives* / Schubert, H. ; Kuznetsov, A. (ur.). Amsterdam : Kluwer Academic Publishers, cop. 2004. 59-82.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Corradi, L.; Szilner, Suzana; Bechini, S.; Behera, B.R.; Fioretto, E.; Gadea, A.; Latina, A.; Montagnoli, C.; Pollarolo, G.; Scarlassara, F.; Stefanini, A.M.; Trotta, M.; Vinodkumar, A.M.; Wu, Y.W. Multinucleon transfer reactions studied with magnetic spectrometers. // *Progress of Theoretical Physics, Supplementum*. 154 (2004); 130-137.
2. Frlež, E.; Počanić, Dinko; Assamagan, K.A.; Bagaturia, Yu.; Baranov, V.A.; Bertl, W.; Bronnimann, Ch.; Bychkov, M.; Crawford, J.F.; Daum, M.; Flugel, Th.; Frosch, R.; Horisberger, R.; Kalinnikov, V.A.; Karpukhin, V.V.; Khomutov, N.V.; Koglin, J.E.; Korenchenko, A.S.; Korenchenko, S.M.; Kozłowski, T.; Krause, B.; Kravchuk, N.P.; Kuchinsky, N.A.; Li, W.; Lawrence, D.W.; Minehart, R.C.; Mzhavia, D.; Obermeier, H.; Renker, D.; Ritchie, B.G.; Ritt, S.; Sakhelashvili, T.; Schnyder, R.; Sidorkin, V.V.; Slocum, P.L.; Smith, L.C.; Soić, Neven; Stephens, W.A.; Supek, Ivan; Tsamalaidze, Z.; VanDevender, B.A.; Wang, Y.; Wirtz H.P.; Ziock K.O.H. Absolute branching ratio normalization for rare π^+ and m_i^+ decay in the PIBETA experiment. // *Fizika B*. 13 (2004), 1-2; 243-250.
3. Horvatinčić, Nada. Istraživanja vode i sedre na području Nacionalnog parka Plitvička jezera: pregled dosadašnjih i budućih istraživanja u Laboratoriju za mjerenje niskih aktivnosti, Institut "Ruđer Bošković". // *Plitvički bilten*. 6 (2004); 115-120.
4. Kekez, Dalibor; Klabučar, Dubravko. A Bethe-Salpeter-Equation study with the $(A^2)^-$ enhanced effective QCD coupling. // *Fizika B*. 13 (2004), 2; 461-476.
5. Mekterović, Darko; Supek, Ivan. Preliminary differential cross sections of the charge-exchange reaction. // *Fizika B*. 13 (2004), 2; 501-506.
6. Nefkens, B.M.K.; Prakhov, S.; Price, J.W.; Starostin, A.; Allgower, C.E.; Bekrenev, V.; Briscoe, W.J.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Grosnick, D.; Isenhowe, D.; Knecht, N.; Koetke, D.; Koulbardi, A.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marušić, Aljoša; McDonald, S.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Phaisangittisakul, N.; Ramirez, A.F.; Sadler, M.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, T.D.S.; Staudenmaier, H.M.; Supek, Ivan; Tippens, W.B. Highlights from the Crystal Ball program at the AGS. // *Fizika B*. 13 (2004), 2; 593-604.
7. Počanić, Dinko; Frlež, Emil; Baranov, V.A.; Bertl, W.; Bronnimann, Ch.; Bychkov, M.; Crawford, J.F.; Daum, M.; Khomutov, N.V.; Korenchenko, A.S.; Korenchenko, S.M.; Kozłowski, T.; Kravchuk, N.P.; Kuchinsky, N.A.; Li, W.; Minehart, R.C.; Mzhavia, D.; Ritchie, B.G.; Ritt, S.; Rozhdestvensky, A.M.; Sidorkin, V.V.; Smith, L.C.; Supek, Ivan; Tsamalaidze, Z.; VanDevender, B.A.; Wang, Y.; Wirtz, H.-P.; Ziock, K.O.H. A new evaluation of the pion weak form factors. // *Fizika B*. 13 (2004), 1; 127-134.
8. Sadler, M.E.; Kulbardi, A.; Abaev, V.; Allgower, C.; Barker, A.; Bekrenev, C.; Bircher, C.; Briscoe, W.J.; Cadman, R.; Carter, C.; Clajus, M.; Comfort, J.R.; Craig, K.; Daugherty, M.; Draper, B.; Grosnic, D.; Hayden, S.; Huddleston, J.; Isenhowe, D.; Jerkins, M.; Joy, M.; Knecht, N.; Koetke, D.D.; Kozlenko, N.; Kruglov, S.; Kycia, T.; Lolos, G.; Lopatin, I.; Manley, D.M.; Manweiler, R.; Marušić, Aljoša; McDonald, S.; Nefkens, B.M.K.; Olmsted, J.; Papandreou, Z.; Peaslee, D.; Peterson, J.; Phaisangittisakul, N.; Prakhov, S.N.; Price, J.W.; Ramirez, A.; Robinson, C.; Shafi, A.; Spinka, H.; Stanislaus, S.; Starostin, A.; Staudenmaier, H.M.; Strakovsky, I.; Supek, Ivan; Tippens, W.B.; Watson, S. Pion-nucleon charge exchange measurements in the region of the Delta (1232) resonance. // *Fizika B*. 13 (2004), 2; 405-412.
9. Scarlassara, F.; Montagnoli, G.; Beghini, S.; Silvestri, R.; Stefanini, A.M.; Corradi, L.; Behera, B.R.; Fioretto, E.; Szilner, Suzana; Trotta, M.; Wu, Y.W.; Liu, Z.H.; Ruan, M.; Yang, F.; Zhang, H.Q. Subbarrier fusion and barrier distributions of $^{48}\text{Ca}+^{90}\text{Zr}, ^{96}\text{Zr}$. // *Progress of Theoretical Physics, Supplementum*. 154 (2004); 31-36.
10. Soić, Neven; Blagus, Saša; Bogovac, Mladen; Catford, W. N.; Cherubini, S.; Clarke, N. M.; Costanzo, E.; Donadille, L.; Fazinić, Stjepko; Freer, M.; Fulton, B. R.; Greenhalgh, B. J.; Jones, K.; Lattuada, M.; Leask, P. J.; Mahboub, D.; Milin, Matko; Miljanić, Đuro; Rendić, Dubravko;

- Romano, S.; Spitaleri, C.; Tadić, Tonči; Watson, D. L.; Weisser D. C.; Zadro, Mile. Experimental evidence for molecular structures in light nuclei. // *Fizika B*. 13 (2004), 2; 433-442.
11. Surić, Maša; Juračić, Mladen; Horvatinčić, Nada. Comparison of ^{14}C and $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dating of speleothems from submarine caves in the Adriatic Sea (Croatia). // *Acta Carsologica*. 33 (2004), 2; 239-248.
 12. Trotta, M.; Stefanini, A.M.; Behera, B.R.; Corradi, L.; Fioretto, E.; Gadea, A.; Szilner, Suzana; Wu, Y.W.; Beghini, S.; Montagnoli, G.; Scarlassara, F.; Chizhov, A.Y.; Itkis, I.M.; Kniajeva, G.N.; Kondratiev, N.A.; Kozulin, E.M.; Pokrovsky, I.V.; Sagaidak, R.N.; Voskressensky, V.M.; Haas, F.; Rowley, N. Fusion hindrance and quasi-fission in ^{48}Ca induced reactions. // *Progress of Theoretical Physics, Supplementum*. 154 (2004); 37-44.

Radovi u preprint arhivama:

1. Antičić, Tome; Kadija, Krešo; Šuša, Tatjana; et al. (NA49 Collaboration). Event-by-event fluctuations of particle ratios in central Pb+Pb collisions at 20 to 158 AGeV, arXiv.org, nucl-ex/0403035.
2. Antičić, Tome; Kadija, Krešo; Šuša, Tatjana; et al. (NA49 Collaboration). Rapidity and transverse momentum dependence of pion-pion Bose-Einstein correlations measured at 20, 30, 40, 80 and 158 AGeV beam energy, arXiv.org, nucl-ex/0403034.
3. Antičić, Tome; Kadija, Krešo; Šuša, Tatjana; et al. (NA49 Collaboration). Report from NA49, arXiv.org, nucl-ex/0403023.
4. Antičić, Tome; Kadija, Krešo; Šuša, Tatjana; et al. (NA49 Collaboration). Multiplicity fluctuations in nuclear collisions at 158 A GeV, arXiv.org, nucl-ex/0409009.
5. Ivezić, Tomislav. An axiomatic, geometric, formulation of electromagnetism with only one axiom: the field equation for the bivector field F. An explanation of the Trouton-Noble experiment, physics/0412167.
6. Ivezić, Tomislav. The proof that the standard transformations of E and B are not the Lorentz transformations. Application to motional EMF, physics/0411166.
7. Ivezić, Tomislav. The proof that Maxwell equations with the 3D E and B are not covariant upon the Lorentz transformations but upon the standard transformations. The new Lorentz invariant field equations, physics/0409118.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Ivezić, Tomislav. The proof that Maxwell equations with the 3D E and B are not covariant upon the Lorentz transformations but upon the standard transformations. The new Lorentz invariant field equations. // *Foundations of Physics*.
2. Kadija, Krešo. Search for exotic baryon resonances in pp collisions at the CERN SPS // *World Scientific*.
3. Šuša, Tatjana. Search for exotic baryon resonances in p+p collisions at the CERN SPS // *Proceedings of the XXXIXth rencontres de Moriond*.

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Bamford, S.; Jakšić, Milko; Bogdanović Radović, Ivančica; Bogovac, Mladen; Markowicz, A.; Chinea-Cano, E.; Wegrzynek, D. The IAEA PIXE/RBS facility: developments and applications // *Proceedings of the 10th international conference on particle induced X-ray emission and its analytical applications* / Budnar, Miloš; Kavčič, Matjaž (ur.). Ljubljana : Institut Jožef Stefan, 2004. 404.1-404.3.
2. Kaliman, Zoran; Pisk, Krunoslav; Surić, Tihomir. Double ionization of He atom in high energy Compton scattering // *Europhysics conference abstracts* / Dunseath, K.M.; Terao-Dunseath, M. (ur.). Paris : European Physical Society, 2004. 4-47.

3. Kadija, Krešo. Exotic baryon resonances in p+p interactions with the NA49 detector // Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics. 30 / Schroeder, L. (ur.). Bristol : Institute of Physics Publishing, 2004. S1359-S1362.
4. Krajcar Bronić, Ines; Minichreiter, Kornelija; Obelić, Bogomil; Horvatinčić, Nada. The oldest Early Neolithic (Starčevo culture) settlements in Croatia: Zadubravlje-Dužine and Slavonski Brod-Galovo // Radiocarbon and archaeology, Proceedings of the 4th symposium, Oxford 2002, Oxford University School of Archaeology Monograph 62 / Higham, Tom; Bronk Ramsey, Christopher; Owen, Clare (ur.). Oxford : Oxbow Books, 2004. 229-245.
5. Krajcar Bronić, Ines; Horvatinčić, Nada; Barešić, Jadranka; Obelić, Bogomil; Vreća, Polona. Tritium distribution in precipitation over Croatia and Slovenia // IRPA 11 full papers on CDROM / IRPA (ur.). Madrid : IRPA, 2004. 6c20-1-4.
6. Krajcar Bronić, Ines; Ranogajec Komor, Maria; Miljanić, Saveta. Contribution of Croatian participants to national symposia and international congresses on radiation protection (1992-2004) // IRPA 11 full papers on CD ROM / IRPA (ur.). Madrid : IRPA, 2004. 10a3-1-6.
7. Obelić, Bogomil; Krajcar Bronić, Ines; Horvatinčić, Nada; Barešić, Jadranka. Comparison of different methods of environmental radioactivity measurements at Zagreb Radiocarbon and Tritium Laboratory // IRPA 11 Full Papers on CD ROM / IRPA (ur.). Madrid : IRPA, 2004. 6c21-1-7.
8. Klabučar, Dubravko; Kekez, Dalibor. A heuristic derivation of an effective QCD coupling dominated by gluon condensates // Proceedings of Bled workshops in physics, Vol. 5, No. 1 (Proceedings of mini-workshop on quark dynamics) / Golli, B.; Rosina, M.; Širca, S. (ur.). Ljubljana : DMFA - založništvo, 2004. 29-35.

Magistarski radovi:

1. Jakovčić, Krešimir. Potraga za Sunčevim aksionima pomoću ^{83}Kr . Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 24.6.2004., 89 str.; voditelj: Ljubičić, Ante.
2. Pastuović, Željko. Razvoj i primjena mikro-IBIC metode za istraživanje elektroničkih svojstava poluvodičkih detektora. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 18.6.2004., 106 str.; voditelj: Jakšić, Milko.

Elaborati, izvještaji i studije:

1. Horvatinčić, Nada; Krajcar Bronić, Ines; Barešić, Jadranka; Obelić, Bogomil; Vidič, Sonja. Tritium and stable isotope distribution in the atmosphere at the coastal region of Croatia, 2004.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Blagus, Saša: Identifikacija opasnih supstancija detekcijom gama zračenja induciranog brzim neutronima, 22.1.2004.

Gašparić, Igor: Procesi višeg reda u raspršenju protona na protonu, 16.11.2004.

Ivezić, Tomislav: Invarijantna specijalna relativnost i relativistička elektrodinamika, 16.1.2004.

Kadija, Krešo: Otkriće egzotičnih bariona sa pentakvarkovskom strukturom, 21.4.2004.

Kekez, Dalibor: Dvofotonska međudjelovanja pseudoskalarnih mezona u Schwinger-Dysonovom pristupu, 26.1.2004.

Krečak, Zvonko: Naša mjerenja u potrazi za hadronskim aksionima sa Sunca, 18.3.2004.

Medunić, Zvonko; Paljević, Matija: Električna velevodljivost u sustavu $\text{PbO-Ag}_2\text{O}$, 24.3.2004.

Supek, Ivan: CEX za piN interakciju, 25.2.2004.

Surić, Tihomir: Važnost korelacija u atomskim procesima apsorpcije i raspršenja fotona, 29.1.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Basrak, Zoran: TRacing EQUilibration by ISospin (TREQUIS) experiment, Laboratori Nazionali del Sud, INFN, Catania, Italija, 1.12.2004.

Bogdanović Radović, Ivančica: Elastic Recoil Detection Analysis (ERDA) and some other ion beam methods for light element analysis, Institute of High Energy Physics, Beijing, Kina, 17.10.2004

Brigljević, Vuko: Elementarne čestice: od atomske jezgre do tamne materije, Sveučilište u Rijeci, Odsjek za fiziku, Rijeka, Hrvatska, 28.10.2004.

Brigljević, Vuko: Mjerenje CP narušenja u B mezonima sa BABAR eksperimentom, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja, Split, Hrvatska, 1.4.2004.

Ivezić, Tomislav: Invarijantna specijalna relativnost i usporedba s eksperimentima, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 16.9.2004.

Kadija, Krešo: Otkriće egzotičnog bariona sa pentakvarkovskom strukturom, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 15.7.2004.

Krajcar Bronić, Ines: Zaprešićki Ruđerovci, Tribina Predstavljamo, Pučko otvoreno učilište Zaprešić, Zagreb, Hrvatska, 10.5.2004.

Krajcar Bronić, Ines: Određivanje starosti metodom radioaktivnog ugljika ^{14}C , predavanje aktivu profesora kemije, Gimnazija Lucijana Vranjanina, Zagreb, Hrvatska, 2.7.2004.

Medunić, Zvonko: Studying of semiconductors by the use of nuclear microprobe, Institute of High Energy Physics, Beijing, Kina, 17.10.2004.

Mekterović, Darko: Review of data analyses of BNL E958, Abilene Christian University, Abilene, SAD, 5.2.2004.

Milin, Matko: ^{10}Be and molecular state, Universite Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgija, 30.9.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Basrak, Z.: posjeta centrima za PET, bolnice Policlinico Maggiore i San Raffaele, Milano, Italija, 7.7.-10.7.2004.

Horvat, S.: izrada doktorske disertacije, Max Planck Institut, München, Njemačka, 1.3.2003.-31.7.2004.

Kiš, M.: završna analiza podataka za doktorsku disertaciju, Kernfysisch Versneller Instituut, Groningen, Nizozemska, 17.6.-16.7.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Kiš, M.: sudjelovanje na eksperimentima FOPI suradnje, GSI, Darmstadt, Njemačka, 8.8.-21.8.2004. i 2.11.-1.12.2004.

Lakić, B.: sudjelovanje na eksperimentu CAST, CERN, Ženeva, Švicarska, 30.1.-28.2.2004.; 24.3.-22.4.2004.; 30.4.-29.5.2004.; 7.6.-6.7.2004.; 18.8.-16.9.2004.; 15.10.-13.11.2004. i 22.11.-17.12.2004.

Mekterović, D.: Abilene Christian University, Abilene, SAD, 26.1.-26.2.2004.

Mekterović, D.: sudjelovanje u PIBETA kolaboraciji, Paul Scherrer Institut, Villigen, Švicarska, 26.4.-25.5.2004.

Surić, T.: znanstvena suradnja, Department of Physics and Astronomy, University of Pittsburgh, Pittsburgh, SAD, 11.7.-10.8.2004.

Szilner, S.: prisustvovanje na eksperimentu PRISMA, Laboratori Nazionali di Legnaro, INFN, Legnaro-Padova, Italija, 9.1.-7.2.2004.

Sudjelovanja na kongresima:**THE SEVENTEENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ULTRA-RELATIVISTIC NUCLEUS-NUCLEUS COLLISIONS (QUARK MATTER 2004)**

Oakland, SAD, 11.1.-17.1.2004.

Sudionici: Kadija, K.

Prilozi:

Kadija, K. Exotic baryon resonances in p+p interactions with the NA49 detector, predavanje

THE FUTURE OF SUPERHEAVY ELEMENT RESEARCH

Darmstadt, Njemačka, 17.2.-18.2.2004.

Sudionici: Čaplar, R.

NSTAR 2004 WORKSHOP ON THE PHYSICS OF EXCITED NUCLEONS

Grenoble, Francuska, 24.3.-27.3.2004.

Sudionici: Ceci, S.; Švarc, A.

Prilozi:

Ceci, S.; Švarc, A.; Zauner, B. Nucleon resonances and processes involving strange particles, predavanje

Ceci, S.; Švarc, A.; Zauner, B. Multi resonance contribution to the η production in proton-proton scattering, predavanje

Ceci, S.; Švarc, A.; Zauner, B. Presence of extra P11 resonances in Zagreb analysis since 1995, predavanje

Ceci, S.; Švarc, A.; Zauner, B. The development of the general purpose code for resonance analysis, predavanje

THE XXXIXTH RENCONTRES DE MORIOND QCD AND HIGH ENERGY HADRONIC INTERACTIONS

La Thuile, Italija, 28.3.-4.4.2004.

Sudionici: Šuša, T.

Prilozi:

Šuša, T. Search for exotic baryon resonances in p+p collisions at the CERN SPS, pozvano predavanje

GERMAN PHYSICAL SOCIETY MEETING

Mainz, Njemačka, 1.4.2004.

Sudionici: Horvat, S.

Prilozi:

Horvat, S. Studies of the Higgs decay into 4 muons in ATLAS detector, predavanje

COMPRESSED BARYONIC MATTER SIMULATION WEEK

Darmstadt, Njemačka, 9.5.-16.5.2004.

Sudionici: Čaplar, R.; Kiš, M.

11th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSOCIATION, WIDENING THE RADIATION PROTECTION WORLD

Madrid, Španjolska, 23.5.-28.5.2004.

Sudionici: Horvatinčić, N.; Krajcar Bronić, I.; Obelić, B.

Prilozi:

Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N.; Barešić, J.; Obelić, B.; Vreča, P. Tritium distribution in precipitation over Croatia and Slovenia, poster

Krajcar Bronić, I.; Ranogajec Komor, M.; Miljanić, S. Contribution of Croatian participants to national symposia and international congresses on radiation protection (1992-2004), poster

Obelić, B.; Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N.; Barešić, J. Comparison of different methods of environmental radioactivity measurements at Zagreb Radiocarbon and Tritium Laboratory, poster

10th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PARTICLE INDUCED X-RAY EMISSION AND ITS ANALYTICAL APPLICATIONS

Ljubljana, Portorož, Slovenija, 4.6.-8.6.2004.

Sudionici: Fazinić, S.; Jakšić, M.; Pastuović, Ž.

Prilozi:

Bamford, S.; Jakšić, M.; Bogdanović-Radović, I.; Bogovac, M.; Markowicz, A.; Chinea-Cano, E.; Wegrzynek, D. The IAEA PIXE/RBS facility: developments and applications, predavanje

Mandić, L.; Fazinić, S.; Jakšić, M.; Tadić, T.; A fine structure of K β X-ray line in Vanadium compounds, poster

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR RELATIVISTIC DYNAMICS 2004 CONFERENCE

Saas Fee, Švicarska, 12.6.-19.6.2004.

Sudionici: Ivezić, T.

Prilozi:

Ivezić, T. Invariant special relativity and geometric formulation of the relativistic electrodynamics. Comparison with the standard approach, predavanje

12th INTERNATIONAL KARSTOLOGICAL SCHOOL - CLASICAL KARST, DATING OF CAVE SEDIMENTS

Postojna, Slovenija, 21.6.-24.6.2004.

Sudionici: Horvatinčić, N.

Prilozi:

Horvatinčić, N. ^{14}C dating of carbonate deposits in the Dinaric Karst, pozvano predavanje

INTERNATIONAL NUCLEAR PHYSICS CONFERENCE

Göteborg, Švedska, 27.6.-2.7.2004.

Sudionici: Miljanić, Đ.

Prilozi:

Milin, M.; Miljanić, Đ.; Cherubini, S.; Davinson, T.; Di Pietro, A.; Figuera, P.; Musumarra, A.; Ninane, A.; Ostrowski, A.N.; Pellegriti, M.G.; Shotton, A.C.; Soić, N.; Spitaleri, C.; Zadro, M. Spectroscopy of exotic states in light nuclei via reactions induced by ^6He beam, poster

ESIR VII, EUROPEAN SOCIETY FOR ISOTOPE RESEARCH WORKSHOP

Seggau, Austrija, 27.6.-1.7.2004.

Sudionici: Barešić, J.; Krajcar Bronić, I.

Prilozi:

Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N.; Barešić, J.; Obelić, B.; Vreća, P.; Vidič, S. Tritium and stable isotope variations in precipitation of Croatia and Slovenia, predavanje

Obelić, B.; Peković, Ž.; Barešić, J.; Krajcar Bronić, I.; Milošević, A. Dating of Old bridge in Mostar, poster

PARTIAL WAVE ANALYSIS WORKSHOP 2004

Abilene, SAD, 28.6.-9.7.2004.

Sudionici: Ceci, S.; Švarc, A.

Prilozi:

Ceci, S.; Švarc, A.; Zauner, B.: The singularity structure of T-matrices in CCF: going from experimental input to resonant parameter identification, predavanje

Švarc, A.; Ceci, S.; Zauner, B.: Coupled channel formalism (CCF): from initial assumptions to T-matrices which reproduce the available data sets, predavanje

Švarc, A.; Ceci, S.; Zauner, B. The coupled channel formalism and the importance of $\pi N \rightarrow \eta N$ channel, predavanje

8th EPS CONFERENCE ON ATOMIC AND MOLECULAR PHYSICS

Rennes, Francuska, 6.7.-10.7.2004.

Sudionici: Pisk, K.; Surić, T.

Prilozi:

Kaliman, Z.; Pisk, K.; Surić, T. Compton Scattering study of the electron momentum density by using COLTRIM spectroscopy, poster

Kaliman, Z.; Pisk, K.; Surić, T. Double ionization of He atom in high energy Compton scattering, poster

PENTAQUARK 04

Aioi, SPring-8, Japan, 20.7.-23.7.2004.

Sudionici: Kadija, K.

Prilozi:

Kadija, K. Search for exotic baryon resonances in pp collisions at the CERN SPS, pozvano predavanje

32nd INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS

Firenca, Italija, 20.8.-28.8.2004.

Sudionici: Horvatinčić, N.

Prilozi:

Juračić, M.; Surić, M.; Horvatinčić, N. Coastal karst forms and dating of sea flooding. Data from the Eastern Adriatic coast (Croatia), poster

19th EUROPEAN CONFERENCE ON FEW-BODY PROBLEMS IN PHYSICS

Groningen, Nizozemska, 23.8.-27.8.2004.

Sudionici: Kiš, M.

Prilozi:

Kiš, M.; Bacelar, J.C.S.; Castelijns, R.; Čaplar, R.; Gašparić, I.; Harakeh, M.N.; Kalantar-Nayestanaki, N.; Loehner, H.; Mahjour-Shafiei, M.; Messchendorp, J.G. Virtual-photon and double photon bremsstrahlung in proton-proton scattering, poster

IAEA INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON QUALITY ASSURANCE FOR ANALYTICAL METHODS IN ISOTOPE HYDROLOGY IAEA-CN-119

Beč, Austrija, 25.8.-27.8.2004.

Sudionici: Obelić, B.

Prilozi:

Obelić, B.; Horvatinčić, N.; Krajcar Bronić, I.; Barešić, J. Quality assurance for ^{14}C and ^3H measurements by GPC and LSC counting methods in the Zagreb Laboratory, predavanje

INTERNATIONAL WORKSHOP ON THE APPLICATION OF ISOTOPE TECHNIQUES IN HYDROLOGICAL AND ENVIRONMENTAL STUDIES

Pariz, Francuska, 6.9.-8.9.2004.

Sudionici: Horvatinčić, N., Krajcar Bronić, I.

Prilozi:

Babinka, S.; Suckow, A.; Horvatinčić, N. Anthropogenic pollution in Croatian and Bosnian karst waters and lake sediments, predavanje

Gourcy, L.; Araguas, L.; Argiriou, A.; Bono, P.; Diaz-Teijeiro, M.F.; Dirican, A.; El-Asrag, Abd El-Raouf; Gat, J.; Horvatinčić, N.; Ouda, B.; Paquete, P.; Rank, D.; Travi, Y.; Vreča, P. Isotopic composition of precipitation in relation to air circulation patterns in the Mediterranean basin, predavanje

Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N.; Barešić, J.; Obelić, B.; Vreča, P. Isotope composition of precipitation in Croatia: comparison of continental and maritime stations, poster

Vreča, P.; Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N. Isotopic composition of precipitation in Slovenia, poster

9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR MICROPROBE TECHNOLOGY AND APPLICATIONS

Cavtat, Hrvatska, 13.9.-17.9.2004.

Sudionici: Bogdanović Radović, I.; Bogovac, M.; Fazinić, S.; Jakšić, M.; Medunić, Z.; Miljanić, Đ.; Pastuović, Ž.; Siketić, Z.; Skukan, N.

Prilozi:

Bogdanović Radović, I.; Medunić, Z.; Jakšić, M.; Siketić, Z.; Skukan, N. Advantages and limitations of IEE ERDA with the nuclear microprobe, predavanje

Cheng Lin, Feng Song Lin, Cheng Haung-sheng, Sha Yin, Feng Xianqian, Jakšić, M. SPM and PIXE study of Chinese ancient porcelain, poster

Feng Songlin, Feng Xiangqian, Cheng Lin, Lei Yong, Wang Yanqing, Jakšić, M. Application of nuclear microprobe analytical technique in Chinese ancient porcelain, predavanje

Jakšić, M.; Medunić, Z.; Skukan, N. Radiation damage microstructures in silicon and applications in charged particle detection, predavanje

Medunić, Z.; Pastuović, Ž.; Jakšić, M.; Skukan, N. Studying of trap levels by the use of focused ion beams, predavanje

Miljanić, Đ.; Majer, M.; Blagus, S.; Bogovac, M.; Lattuada, M.; Milin, M.; Romano, S.; Soić, N.; Zadro, M. Measurement of angle between nuclear reaction products and depth profiling, predavanje

Pastuović, Ž.; Fazinić, S.; Jakšić, M.; Krstić, D.; Mudronja, D. The use of the IRB nuclear microprobe in a conservation process studies of a church portal, poster

Pelicon, P.; Simčić, J.; Jakšić, M.; Medunić, Z.; Naab, F. McDaniel, F.D. Spherical chamber - effective solution for multipurpose nuclear microprobe, poster

Roumie, M.; Soukieh, M.; Jakšić, M.; Nsouli, B.; Zahraman, K. Determination of C, N and O depth profile in some steel using nuclear backscattering analysis, poster

Vittone, E.; Manfredotti, C.; Lo Giudice, A.; Jakšić, M.; Fizotti, F. Evaluation of ion induced damage on semiconductor devices using focused ion beams, pozvano predavanje

10th CENTRAL EUROPEAN SCHOOL IN PARTICLE PHYSICS

Prag, Češka, 13.9.-24.9.2004.

Sudionici: Zauner, B.

Prilozi:

Ceci, S.; Švarc, A.; Zauner, B. The P11(1710)state, confirmed in $\pi N \rightarrow K\Lambda$ production, remains a good candidate for a nonstrange pentaquark counter partner, predavanje

INTERNET CONFERENCE CUC 2004

Zagreb, Hrvatska, 27.9.-29.9.2004.

Sudionici: Stipčević, M.

Prilozi:

Stipčević, M. New directions in quantum cryptography, predavanje

LHC DAYS IN SPLIT 2004

Split, Hrvatska, 5.10.-9.10.2004.

Sudionici: Antičić, T.; Brigljević, V.; Hrupec, D.; Lakić, B.; Šuša, T.

Prilozi:

Antičić, T. ALICE Trigger and DAQ – simulations, predavanje

Brigljević, V. The CMS high level trigger system, pozvano predavanje

Horvat, S. ATLAS muon system, predavanje

Lakić, B. Search for axions in the CAST experiment, predavanje

Šuša, T. Search for pentaquarks, predavanje

CAARI 2004: 18th INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE APPLICATION OF ACCELERATORS IN RESEARCH AND INDUSTRY

Fort Worth, SAD, 10.10.-15.10.2004.

Sudionici: Jakšić, M.; Obhođaš, J.; Sudac, D.; Valković, V.

Prilozi:

Jakšić, M.; Medunić, Z.; Pastuović, Ž. Nuclear microprobe as a tool for the characterization of radiation detectors, pozvano predavanje

Obhođaš, J.; Valković, Evaluation of NBT performance for landmines detection, predavanje

Sudac, D.; Blagus, S.; Valković, V. Determination of object location and composition in the container: Proof of principle, poster

Viesti, G.; Pesente, S.; Lunardon, M.; Nebbia, G.; Sudac, D.; Nađ, K.; Blagus, S.; Valković, V. Detection of hidden explosives by using tagged neutron beams: status and perspectives, predavanje

INTERNATIONAL CONFERENCE ON ISOTOPES IN ENVIRONMENTAL STUDIES - AQUATIC FORUM, IAEA-CN-118

Monte Carlo, Monako, 25.10.-29.10.2004.

Sudionici: Horvatinčić, N.

Prilozi:

Horvatinčić, N.; Obelić, B.; Barešić, J.; Čalić, R.; Babinka, S.; Suckow, Axel; Krajcar Bronić, I. A geochemical and isotope hydrological study of eutrophication processes in the Plitvice Lakes, Croatia, predavanje

PRVI KONGRES HRVATSKIH ZNANSTVENIKA IZ DOMOVINE I INOZEMSTVA

Zagreb, Vukovar, Hrvatska, 15.11.-19.11.2004.

Sudionici: Barešić, J.; Basrak, Z.; Gašparić, I.

Prilozi:

Bacelar, J.C.S; Castelijns, R.; Čaplar, R.; Ermisch, K.; Gašparić, I.; Harakeh, M.N.; Kalantar-Nayestanaki, N.; Loehner, H.; Mahjour-Shafiei, M. Double bremsstrahlung in proton-proton scattering at 190 MeV, poster

Kiš, M.; Bacelar, J.C.S; Castelijns, R.; Čaplar, R.; Gašparić, I.; Harakeh, M.N.; Kalantar-Nayestanaki, N.; Loehner, H.; Mahjour-Shafiei, M.; Messchendorp, J.G. Virtual-photon and double photon bremsstrahlung in proton-proton scattering, poster

Obelić, B.; Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N.; Barešić, J. Comparison of different methods of environmental radioactivity measurements at Zagreb Radiocarbon and Tritium Laboratory, poster

Obelić, B.; Peković, Ž.; Barešić, J.; Krajcar Bronić, I.; Milošević, A. Dating of Old bridge in Mostar, poster

Szilner, S.; Corradi, L.; Haas, F.; Pollarolo, G.; Beghini, S.; Behera, B.R.; Gadea, A.; Latina, A.; Montagnoli, G.; Scarlassara, F.; Stefanini, A.M.; Trotta, M.; Vinodkumar, A.M.; Wu, Y.W. Search for pairing-vibration states in multinucleon transfer reactions, poster

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Basrak, Z.: član Steering Committee of the East-West Outreach i koordinator za Hrvatsku projekta EURONS, Gesellschaft für Schwerionenforschung (glavni koordinator), Darmstadt, Njemačka, u tijeku

Basrak, Z.: Liaison officer za Hrvatsku, OECD Nuclear Energy Agency, Le Seine Saint-Germain, Francuska, u tijeku

Basrak, Z.; Obelić, B.: sudjelovanje s predavanjem u radu projekta Strategic Planning for Management, Self-Reliance and Sustainability of National Nuclear Institutions, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija, 14.4.-17.4.2004.

Čaplar, R.: član Collaboration Boarda CBM (Compressed Baryonic Matter) suradnje, GSI, Darmstadt, Njemačka, u tijeku

Čaplar, R.: Nuclear Physics News, NUPECC, München, Njemačka, u tijeku

Fazinić, S.: Nacionalni koordinator za regionalni projekt Nuclear Techniques for the Protection of Cultural Heritage Objects, Međunarodna Agencija za Atomsku Energiju, Beč, Austrija, u tijeku

Fazinić, S.: povremeno sudjelovanje na projektu Strategic Planning for Management, Self-Reliance and Sustainability of National Nuclear Institutions, Međunarodna agencija za atomsku energiju, Beč, Austrija, u tijeku

Krajcar Bronić, I.: nacionalni koordinator prijedloga IAEA Regionalnog TC projekta Air pollution Monitoring in the Mediterranean region, sudjelovanje na pripremnom sastanku, IAEA, Beč, Austrija, 13.5.2004.

Krajcar Bronić, I.: član delegacije Hrvatskog društva za zaštitu od zračenja u Generalnoj skupštini IRPA, IRPA, Madrid, Španjolska, 23.5.-28.5.2004.

Krajcar Bronić, I.: Report Committee member for Elastic scattering of electrons and positrons, ICRU, University of Barcelona, Barcelona, Španjolska, 30.5.-4.6.2004.

Krčmar, M.: sudjelovanje na 20. sastanku kolaboracije CAST, CERN, Ženeva, Švicarska, 25.2.-29.2.2004.

Krčmar, M.: sudjelovanje na 2nd phase CAST workshopu, CERN, Ženeva, Švicarska, 30.3.-4.4.2004.

Supek, I.: član Crystal Ball Steering Committee, University of Mainz, Mainz, Njemačka, od 2002., u tijeku

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Basrak, Z.: Izospinska observabla kao sredstvo provjere uspostave nuklearne ravnoteže –Tracing Equilibration by Isospin, (u okviru međunarodne suradnje CHIMERA/ISOSPIN), Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali del Sud, Catania, Italija

Bogdanović-Radović, I.: Heavy ion acceleration in 1.0 and 6.0 MV electrostatic accelerators, IAEA, Beč, Austrija

Bogdanović-Radović, I.: Dubinsko profiliranje vodika i ostalih lakih elemenata u tankim filmovima korištenjem ERDA spektroskopije, bilateralni projekt između Hrvatske i Slovenije, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Čaplar, R.: Heavy-ion physics, suradnja putem HAZU, MAZU-KFKI, Budimpešta, Mađarska

Čaplar, R.: Nuclear equation of state, FOPI suradnja, GSI, Darmstadt, Njemačka

Fazinić, S.: Characterisation of inorganic pigments used by selected Croatian painters, projekt s IAEA, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Jakšić, M.: Ugovor između IAEA i IRB o korištenju agencijske eksperimentalne linije na Tandem Van de Graaff akceleratoru Instituta "Ruđer Bošković", International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Jakšić, M.: Applications of nuclear microprobe and synchrotron radiation to characterization of ceramics, bilateralni projekt između Hrvatske i Kine, Institute for High Energy Physics, Beijing, Kina

Krajcar Bronić, I.: Izotopni sustav CO₂ kao indikator atmosferskog zagađenja, bilateralni hrvatsko-slovenski projekt, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Krčmar, M.: CERN Axion Solar Telescope (CAST), međunarodna suradnja putem MZOŠ RH, CERN, Ženeva, Švicarska

Medunić, Z.: Modification of electronic properties in insulators using nuclear microprobe, projekt s IAEA, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Obelić, B.: Global Network of Isotopes in Precipitation (GNIP) and Isotope Hydrology Information System (ISOHIS), projekt IAEA/WMO, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Obelić, B.: Study of anthropogenic influence after the war and establishing of protection measures of National Park Plitvice and Bihać Region at the border area between Croatia and Bosnia Hercegovina, projekt s Europskom komisijom (5. okvirni program INCO) ICA2-CT-20, University Autònoma de Barcelona, Barcelona, Španjolska

Supek, I.: Crystal Ball at MAMI, University of Mainz, Mainz, Njemačka

Supek, I.: međunarodna suradnja između IRB i Mainzer Microtron (MAMI), od 2002., u tijeku, University of Mainz, Mainz, Njemačka

Supek, I.: međunarodna suradnja između IRB i University of Virginia, od 1995., u tijeku, University of Virginia, Charlottesville, SAD

Supek, I.: međunarodna suradnja između IRB i Abilene Christian University, od 1991., u tijeku, Abilene Christian University, Abilene, SAD

Supek, I.: Development of frozen spin polarization target, međunarodna suradnja s Mainzer Microtron (MAMI), University of Mainz, Mainz, Njemačka

Szilner, S.: Istraživanje nuklearne površine reakcijama transfera više nukleona – Exploring Nuclear Surface by Multinucleon Transfer Reactions, (u okviru međunarodne suradnje (PRISMA), Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Laboratori Nazionali di Legnaro, Legnaro (Padova), Italija

Valković, V.: Inspection of shipping containers for undisclosed radioactive materials, projekt s IAEA, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Valković, V.: EURITRACK, European illicit trafficking countermeasures kit, EU FP6 Specific Targeted Research or Innovation Project, EU, Bruxelles, Belgija

Valković, V.: Control of illicit trafficking in threat materials and humans, NATO projekt, NATO, Bruxelles, Belgija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Joynal Abedin, BAEC, Dhaka, Bangladeš, 2.2.-1.5.2004.

Samuel Bamford, IAEA, Wien, Austrija, 19-30.1.2004.

Adegoke Oluyemi Borisade, Centre for Energy Research and Development, Ile-Ife, Nigerija, 1.12.-31.12.2004.

Jan-Luc Dupont, EADS SODERN, Limeil-Brévannes Cedex, Francuska, 17.5.-20.5.2004.

John Fallon, High Voltage Engineering, Amersfoot, Nizozemska, 27.8.-27.9.2004.

Ali Gokgoz, Pamukkale University, Denizli, Turska, 20.9.2004.

Philippe Le Tourneur, EADS SODERN, Limeil-Brévannes Cedex, Francuska, 26.1.-30.1.2004.; 1.7.-2.7.2004.

Isabelle Lefesvre, EADS SODERN, Limeil-Brévannes Cedex, Francuska, 1.7.-2.7.2004. i 2.8.-6.8.2004.

Maria-Jose Lopez Jimenez, EADS SODERN, Limeil-Brévannes Cedex, Francuska, 17.5.-20.5.2004.; 15.6.-18.6.2004. i 26.7.-6.8.2004.

Halid Merdanić, Univerzitet u Bihaću, Bihać, BiH, 15.4. i 19.11.2004

Hideshi Muto, Tokio University of Science, Campus Suwa, Yamanashi, Japan, 29.11.-31.12.2004.

Giancarlo Nebbia, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Legnaro (Padova), Italija, 25.1.-30.1.2004.; 17.5.-20.5.2004.; 15.6.-18.6.2004.; 26.7.-30.7.2004. i 29.9.-30.9.2004.

Richard Adesuyi Owolade, Centre for Energy Research and Development, Ile-Ife, Nigerija, 1.12.-31.12.2004.

Mehmet Ozkul, Pamukkale University, Denizli, Turska, 20.9.2004.

Siliva Pesente, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Legnaro (Padova), Italija, 28.1.-30.1.2004.; 17.5.-20.5.2004.; 15.6.-18.6.2004.; 26.7.-30.7.2004. i 29.9.-30.9.2004.

Pekko Piirola, University of Helsinki, Helsinki, Finska, 9.12.-11.12.2004.

Peeter Saari, Institute of Physics, University of Tartu, Tartu, Estonija, 2.4.2004.

Cedric Tchong, EADS SODERN, Limeil-Brévannes Cedex, Francuska, 1.7.-2.7.2004.

Giuseppe Viesti, Universita di Padova, Padova, Italija, 28.1.-30.1.2003.

Timothy Shon Watson, Abilene Christian University, Abilene, SAD, 9.12.-15.12.2004.

Boleslaw Wyslouch, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, SAD, 21.3.-23.3.2004.

In-Kwon Yoo, Pusan National University, Department of Physics, Pusan, Južna Koreja, 26.7.-10.8.2004.

Stojan Žigon, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija, 17.11.2004.

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR MICROPROBE TECHNOLOGY AND APPLICATIONS

Cavtat, Dubrovnik, Hrvatska, 13.9.-17.9.2004.

Odličja i nagrade:

NAGRADA HRVATSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI ZA NAJVIŠA ZNANSTVENA I UMJETNIČKA DOSTIGNUĆA ZA 2004. GODINU

za otkriće pentakvarka grupe Laboratorija za fiziku visokih energija (Antičić, Tome; Kadija, Krešo; Šuša, Tatjana)

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:**Dodiplomska nastava:****ENERGETIKA**

Energetika, Fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Miljanić, Đuro

Predavač(i): Miljanić, Đuro

FILOZOFIJA OSNOVNIH POJMOVA MODERNE FIZIKE

Teološki studij, studij filozofije, Filozofski fakultet Družbe Isusove, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pisk, Krunoslav

Predavač(i): Pisk, Krunoslav

FIZIKA II

Fizika, Primijenjena fizika, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Horvat, Dubravko; Borjanović, Vesna

Predavač(i): Hrupec, Dario

FIZIKA II

Fizika, Primijenjena fizika, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Petković, Tomislav; Narančić, Zoran

Predavač(i): Ceci, Saša

FIZIKA S ELEKTRONIKOM

Stručni studij fizikalne terapije, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Roller-Lutz, Zvezdana

Predavač(i): Surić, Tihomir

Poslijediplomska nastava:**DOKTORSKI SEMINAR**

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Miljanić, Đuro

Predavač(i): Miljanić, Đuro

EKSPERIMENTALNE METODE SUBATOMSKE FIZIKE

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Miljanić, Đuro; Furić, Miroslav

Predavač(i): Furić, Miroslav

ELEMENTARNA FIZIKA VISOKIH ENERGIJA

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kadija, Krešo

Predavač(i): Kadija, Krešo

FIZIKA NA SREDNjim ENERGIJAMA

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Švarc, Alfred

Predavač(i): Švarc, Alfred

NUKLEARNA ENERGIJA

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Miljanić, Đuro

Predavač(i): Miljanić, Đuro

NUKLEARNE ANALITIČKE METODE

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Valković, Vladivoj

Predavač(i): Valković, Vladivoj

NUKLEARNE REAKCIJE

Fizika, Nuklearne reakcije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Čaplar, Roman

Predavač(i): Čaplar, Roman

PROCESI I RASPRŠENJA FOTONA S ATOMOM

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pisk, Krunoslav

Predavač(i): Pisk, Krunoslav

RELATIVISTIČKI SUDARI JEZGARA

Fizika, Fizika elementarnih čestica, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kadija, Krešo

Predavač(i): Kadija, Krešo; Martinis, Mladen

SEMINAR IZ NUKLEARNE FIZIKE

Fizika, Nuklearna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Čaplar, Roman

Predavač(i): Čaplar, Roman

<http://www.irb.hr/dmf/>

ZAVOD ZA FIZIKU MATERIJALA DIVISION OF MATERIALS PHYSICS

Predstojnik/ca: Dr. sc. Branko Pivac
Tel. ++385 1 4561068, e-mail: pivac@rudjer.irb.hr

Ustroj zavoda:

Laboratorij za poluvodiče i srodne materijale, dr. sc. Branko Pivac, voditelj laboratorija

Laboratorij za tanke filmove, dr. sc. Nikola Radić, voditelj laboratorija

Laboratorij za molekulsku fiziku, dr. sc. Krešimir Furić, voditelj laboratorija

Tajništvo, Moira Španović, tajnica

Program rada:

Zavod za fiziku materijala bavi se pripravljanjem i karakterizacijom novih i modificiranih poluvodičkih, dielektričnih i metalnih materijala, te ispitivanjem molekulskih osobina. Istraživanja su fokusirana na:

- Temeljna svojstva defekata, njihova međusobna interakcija, te utjecaj na povezanost mikroskopskih i makroskopskih osobina u jednostavnim (Si), dvokomponentnim (GaAs, GaN, CdS) i višekomponentnim poluvodičima i komplementarnim oksidima. Istražuju se osobine nanofaznih i staklastih materijala. Uvode se istraživanja nanostrukturnih i optoelektroničkih materijala
- Pripravljanje metastabilnih/amorfni materijala termodinamički neravnotežnim postupkom magnetronskog raspršenja. Posebno će se istraživati slitine na bazi aluminija, volframa i drugih visokotemperaturnih prijelaznih metala, te slitine silicija i ugljika.
- Fundamentalna istraživanja u području molekulske fizike i fizike čvrstog stanja s naglaskom na vibracijsku spektroskopiju i interakciju laserskog zračenja i materije. Istraživati će se metali, poluvodiči, keramike, molekulski kristali te biološki uzorci.

Research programme:

Division of Materials Physics research programme broadly encompass preparation and characterization of novel and modified semiconductor, dielectric and metallic materials, as well as investigation of molecular properties. Main topics of research are:

- Defects in simple (Si), binary (GaAs, GaN, CdS), and multicomponent semiconductors and complementary oxides - fundamental characteristics, interactions, and the effects upon microstructure-macrostructure correlations. Study of the nanophase and glassy materials properties. Research of nanostructured and optoelectronic materials is developing.
- Preparation and characterization of metastable / amorphous novel materials prepared by magnetron sputtering. Research is focused onto aluminum-based and refractory metals-based alloys, as well as on silicon-carbon alloys.
- Fundamental research in the field of molecular and solid state physics by methods of vibrational spectroscopy. A wide range of interesting materials are investigated: metals, semiconductors, ceramics, molecular crystals and biological samples.

Projekti u sklopu zavoda:

0098018 TANKOSLOJNE MULTIFAZNE LEGURE AMORFNOG SILICIJA, Davor Gracin, voditelj projekta

0098019 DINAMIKA HIDRATACIJE ŠEĆERA, Vlasta Mohaček Grošev, voditelj projekta
0098020 UTJECAJ DEFEKATA I NANOSTRUKTURA NA SVOJSTVA POLUVODIČA, Branko Pivac, voditelj projekta
0098021 MAGNETRONSKA DEPOZICIJA TANKIH FILMOVA, Nikola Radic, voditelj projekta
0098022 FIZIKA I PRIMJENA NANOSTRUKTURA, Krešimir Furić, voditelj projekta
0098026 ISTRAŽIVANJA NANOFAZNIH FILMOVA I NANOKOMPOZITNIH ČVRSTIH ELEKTROLITA, Aleksandra Turković, voditelj projekta
0098027 STRUKTURA I ELEKTRIČNA RELAKSACIJA U STAKLIMA I STAKLO-KERAMICI, Andrea Moguš-Milanković, voditelj projekta
0098028 STATIKA I DINAMIKA MOLEKULSKIH KRISTALA, Davor Kirin, voditelj projekta
0098029 OPTIČKE INTERAKCIJE I ORGANIZACIJSKI PROCESI U MATERIJU, Stjepan Lugomer, voditelj projekta
0098045 POLUVODIČKI MATERIJALI ZA OPTOELEKTRONIKU, Branko Šantić, voditelj projekta

Oznaka: 0098018

TANKOSLOJNE MULTIFAZNE LEGURE AMORFNOG SILICIJA MULTIPHASE AMORPHOUS SILICON ALLOYS AS A THIN FILMS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Davor Gracin
Tel. ++385 1 4560970 e-mail: gracin@irb.hr

Suradnici na projektu:

Uroš Desnica, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, konzultant

Davor Gracin, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik, voditelj projekta

Milko Jakšić, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik, konzultant

Tehnički suradnici:

Aleksa Pavlešin

Suradnici iz druge ustanove:

Ivan Begonja, dipl. inž. fizike, konzultant

Milorad Milun, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, Institut za fiziku, konzultant

Mirko Stubičar, doktor fiz. znanosti, izvanredni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, konzultant

Program rada i rezultati na projektu:

Na tankoslojnim legurama amornog silicija se istražuju mogućnost formiranja višefaznog materijala sastavljenog iz kombinacije amorfne i nano odnosno mikrokristalne faze za koju se očekuje da zadrži veliku apsorpciju elektromagnetskog zračenja u vidljivom području, karakterističnu za amorfne poluvodiče a da istovremeno posjeduje transportna svojstva što bliža kristalnom materijalu. Također, očekuje se da ovakva struktura pokaže veću stabilnost od amorfne,

a posebno da uobičajena degradacija izazvana svjetlom bude minimalna. Karakteristični uzorci za ispitivanje su formirani rasprašenjem i reaktivnom depozicijom iz plinske plazme, uz variranje uvjeta rasta, što omogućuje uspostavljanje čvršće korelacije između uvjeta rasta tankih filmova ovim metodama i svojstava dobivenog materijala.

Predložena istraživanja, osim produbljivanja općih znanja o povezanosti strukturnog uređenja i optičkih svojstava materijala, kao i veze uvjeta formiranja filmova i njihove strukture, imaju direktnu primjenu u optoelektroničkim napravama. Neposredni korisnik će biti tvornica fotonaponskih panela Solarne ćelije iz Splita, koja dijelom sufinancira ovaj projekt.

Amorfni tanki filmovi legura silicija i ugljika su formirani magnetronskim rasprašenjem u smjesi argona, vodika i benzena. Nakon depozicije uzorci su termičkim tretmanom transformirani u strukturu koja se sastoji od amorfne matrice silicija u koju su uronjeni kristali ugljika i silicij karbida nanometarskih dimenzija. Njihova veličina i sastav su određeni kombiniranjem rezultata Ramanove i infra-crvene spektroskopije sa mjerenjima raspršenja x-zraka pod malim kutem. U računarskoj prilagodbi prilikom određivanja veličine kristala, pretpostavljena je homogenost uzorka na mikronskoj skali i Gaussovska raspodjela veličina čestica. Promjene u karakterističnim frekvencijama u području molekulskih vibracija te pojavljivanje inače «zabranjenih» vibracija objašnjeno je nanometarskim dimenzijama čestica.

Research programme and results:

The amorphous silicon alloys, in the form of thin films, consisting of several structural phases from amorphous to nano-crystalline, are expected to have optical properties close to amorphous phase. In the same time, the transport properties and stability should be better than in pure amorphous phase. This assumption will be tested by formation of structurally and compositionally different specimens. The characteristic samples will be deposited by magnetron sputtering and plasma enhanced chemical vapour deposition, under various deposition conditions, which will provide better understanding of the processes of growth in correlation with properties of deposited thin films.

The results of above proposed research, besides the improvement in understanding the correlation between structural and optical properties of amorphous and nanocrystalline materials from one side and the correlation between structural properties and deposition condition from the other side, can be used in opto-electronic devices. The first final users will be partial sponsor of the project, photovoltaic producer "Solar cells" from Split.

The amorphous silicon-carbon thin films were deposited by magnetron sputtering of silicon cathode using argon-hydrogen-benzene mixture as a working gas. After thermal annealing, part of the samples crystallized, building in that way the amorphous Si matrix with embedded carbon and silicon carbide nano-crystallites. The size and composition of nano crystallites were estimated by combination of GISAXS (Grazing Incidence Small Angle X-ray Scattering) and vibrational spectroscopy. In computer modelling of structure the sample homogeneity on micrometer scale and Gaussian distribution of particle size were assumed. The changes in characteristic vibrational frequencies of molecules in material and appearance of "forbidden" vibrations were attributed to the nano – dimensions of embedded particles.

Oznaka: 0098019

DINAMIKA HIDRATACIJE ŠEĆERA SUGAR HYDRATION DYNAMICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vlasta Mohaček Grošev
Tel. ++385 1 4561-020 e-mail: mohacek@irb.hr

Suradnici na projektu:

Vlasta Mohaček Grošev, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Kada se šećeri otapaju u vodi, nastaje mnoštvo molekulskih vrsta i više konformera jednog spoja, pa je za pravilnu interpretaciju spektara nužno stvoriti i "banku spektara" i pravilno interpretirati dinamiku molekula. Konkretno, kod dimera glikolaldehida, u otopini postoji više mogućih konformera zatvorenih dimera uz veći broj otvorenih dimera te monomera. Koriste se stoga i druge metode osim Ramanove i infracrvene spektroskopije, kao difrakcija X-zraka na prašku, pretražna elektronska mikroskopija te kalorimetrijske metode (DSC). Treba naglasiti da su metode vibracijske spektroskopije (Ramanova i infracrvena) među rijetkima koje su sposobne detektirati kvantne nivoe stvorene vodikovim vezama, pošto su vremenske skale drugih metoda, poput NMR-a, dulje, što daje usrednjenu sliku. Rezultati izučavanja kristalnog praha glikolaldehida predstavljeni su u članku V. Mohaček Grošev, Spectroscopic arguments for a new crystal phase of glycolaldehyde; Journal of Raman Spectroscopy (prihvaćen).

Research programme and results:

Monosaccharides create many new molecular species and more than one conformer for every compound upon dissolving in water. It becomes necessary to create a spectral databank in order to interpret the molecular dynamics correctly. Specially in the case of glycolaldehyde dimer, there are several possible conformers of closed dimers together with three to four open dimers and a monomer in water solution. In order to identify the spectral contribution of each, a multidisciplinary approach using the method of X-ray diffraction and calorimetry methods (DSC) is necessary. The results of vibrational analysis of glycolaldehyde crystal powder are presented in the article: V. Mohaček Grošev, Spectroscopic arguments for a new crystal phase of glycolaldehyde; Journal of Raman Spectroscopy (in press).

Oznaka: 0098020

**UTJECAJ DEFEKATA I NANOSTRUKTURA NA SVOJSTVA
POLUVODIČA****IMPACT OF DEFECTS AND NANOSTRUCTURES ON SEMICONDUCTOR
PROPERTIES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Branko Pivac
Tel. ++385 1 4561068 e-mail: pivac@irb.hr

Suradnici na projektu:

Maja Buljan, dipl. inž. fizike, mlađi asistent

Uroš Desnica, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Dunja Ida Desnica, doktorica fiz. znanosti, viša znanstvena suradnica

Pavo Dubček, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Božidar Etlinger, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Ivana Kovačević, magistrica fiz. znanosti, asistentica

Branko Pivac, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Program rada i rezultati na projektu:

Istraživali smo defekte u Si implantiranim jako visokim dozama vodika i naknadno odgrijavanim pri različitim temperaturama. Pokazali smo da postoji vrlo izražena podpovršinska struktura akumuliranih defekata negdje oko 25 nm od površine. Ovakve strukture do sada nisu bile uočene u implantiranim uzorcima.

Istraživali smo kriptonom implantirani Si. Uzorci monokristala Si su bili implantirani u dva navrata sa dvije energije istom dozom iznad granice amorfizacije. Amorfizirana struktura je zatim relaksirana i ponovo derelaksirana. Tehnikama XRR i SAXS smo istraživali procese relaksacije i derelaksacije.

Istraživali smo sintezu nanočestica (NČ) nakon dualne ionske implantacije Cd+S, Zn+Te, Cd+Te, Pb+Te u SiO₂ podlogu. Uz pomoć GISAXS tehnike, UV-Vis transmitancije i Ramanove spektroskopije smo istraživali efekte implantacije i procese nastajanja NČ. Pokazali smo da već tijekom implantacije dio implantiranih iona se sintetizira u jezgre i dalje se razvija u NČ.

Ramanovom spektroskopijom smo analizirali razvoj nereda iz kristalne u amorfnu fazu kao i modifikacije amorfne faze preko limita amorfizacije u reprezentativnom elementarnom i binarnom poluvodiču. Pokazali smo da je razvoj morfologije s implantacijom neovisan o tipu implantata, dakle o kemijskoj interakciji, nego ovisi isključivo o deponiranoj energiji upadnih iona.

Research programme and results:

We studied defects in Si implanted to very high doses of hydrogen and subsequently annealed at different temperatures. It was shown that a very pronounced subsurface structure, consisting of accumulated defects, exists at about 25 nm below the surface. Such structures have not yet been reported in ion implanted semiconductors.

Kr implanted Si samples were studied. The samples of monocrystalline Si were implanted twice, with two different energies above the amorphisation threshold. Amorphous structure formed in such way was subsequently relaxed and again derelaxed. With XRR and SAXS we studied processes of relaxation and derelaxation.

We have studied the direct synthesis of nanoparticles formed by dual implantation of large and equal doses of Cd+S, Zn +Te, Cd+Te or Pb+Te ions into SiO₂ substrate. GISAXS, transmittance measurements and Raman spectroscopy were used to investigate implanted composites. After high-T annealing both optical methods detected nanocrystals of compound semiconductors CdS, ZnTe or CdTe through the appearance of the respective first optical gaps, Eg, in transmittance measurements and characteristic LO peaks in Raman spectra. It is proposed that at high ion doses a fraction of implanted atoms synthesize already during implantation into amorphous aggregates of compound semiconductor, which transform into crystalline nanoparticles after annealing.

Raman spectroscopy was used to analyze disorder evolution, crystalline to amorphous phase transformations as well as modifications of amorphous phase beyond the amorphous threshold in representative compound and elemental tetrahedral semiconductors. The particular goal of this study was to separate the effects of the microstructural modifications due to the implantation-induced damage from the effects arising from the incorporation of foreign species into the lattice, which was expected to be important when dealing with very high doses. It was found that the energy deposited by energetic ions strongly predominates in the process of damage accumulation, making it much more important than the possible influence of chemical effects.

Oznaka: 0098021

MAGNETRONSKA DEPOZICIJA TANKIH FILMOVA **MAGNETRON DEPOSITION OF THIN FILMS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Nikola Radic
Tel. ++385 1 4680 224 e-mail: radic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Tihomir Car, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Milko Jakšić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, konzultant

Branko Pivac, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, konzultant

Nikola Radić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Tehnički suradnici:

Aleksa Pavlešin

Suradnici iz druge ustanove:

Jovica Ivkov, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik, Institut za fiziku, Zagreb, konzultant

Mirjana Metikoš-Huković, doktorica kem. znanosti, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, konzultantica

Ognjen Milat, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, Institut za fiziku, Zagreb, konzultant

Mirko Stubičar, doktor fiz. znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, konzultant

Antun Tonejc, doktor fiz. znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, konzultant

Anđelka Tonejc, doktorica fiz. znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, konzultant

Program rada i rezultati na projektu:

Izmjeren je Hall efekt na amorfnim Al-W filmovima u širokom rasponu sastava. Ustanovljeno je da se Hall konstanta ne mijenja monotonno u ovisnosti o sastavu slitine, već ima izraženi maksimum na oko 70 at.% aluminija, u dobroj korelaciji sa promjenom električne otpornosti. Uz prethodne rezultate na Al-W, zaključeno je da sp-d hibridizacija ima važnu ulogu u transportnim pojavama u Al-TM slitinama.

Pripravljene su višeslojni filmovi α -W/ β -W, sa različitim omjerima debljina i repetitivnosti. Periodičnost i struktura filmova ispitana je GISAXS i XRR metodama, a mehaničke osobine mjerenjem naprezanja. Utvrđeno je da naprezanje nije aditivno kroz debljinu filma, te da se optimalnim odabirom debljina slojeva naprezanje može bitno reducirati.

Instaliran je i uhodan sistem za depoziciju tankih filmova magnetronskim rasprašenjem CMS-18. Postupkom kodepozicije pripremljeni su Ni-W, Al-Ta, Al-Nb, Al-Mo filmovi u širokom rasponu sastava. Ispitana je struktura, termička stabilnost i korozijska otpornost za neke od njih, dok su drugi u postupku mjerenja. Također su pripremljene slitine na bazi germanija sa

visokotemperaturnim prijelaznim metalima (W,Ta,Nb,Mo) za ispitivanje supravodljivih osobina. Nanočestice germanija pripravljene su kratkim depozicijama na zagrijane podloge, odnosno kodepozicijom sa SiO₂. Pripravljene su slojevi nanokristalnog nikla, te drugih čistih metala. Također su pripravljene trokomponentne slitine AlCuFe sa kvazikristalnim osobinama.

Research programme and results:

Hall effect in amorphous Al-W thin films with a wide range of composition was measured. It was found that the Hall constant exhibits a maximum at about 70 at.% Al content, in a good correlation with the composition-dependent variation of electrical resistivity. In conjunction with previous results on the same alloys, it was concluded that the sp-d hybridization plays a major role in transport properties of Al-TM alloys.

Multilayer α -W/ β -W films have been prepared by a sequential magnetron deposition. Thickness ratio and repetition number were varied, and the structure and periodicity of the prepared films were examined by the GISAXS and XRR methods. Mechanical stress was measured, and it was found that the stress across the film is not simply additive, and can be minimized by optimal choice of layers thicknesses.

A new magnetron sputtering system was installed and put into use. Thin films of Ni-W, Al-Ta, Al-Mo, Al-Nb, alloys in a wide range of composition have been prepared by the codeposition. Structure, thermal stability and corrosion properties have been examined for some of them, while others are still investigated. Germanium-based alloys with refractory metals (W,Ta,Mo,Nb) have been prepared for superconductivity studies. Germanium nanoparticles have been prepared in short depositions at hot substrates, or by codeposition with SiO₂. Pure transition metals films were prepared, as well, and a structure / stability of nanocrystalline nickel investigated in details. Three-component AlCuFe alloys have been prepared in a narrow range of composition aiming at quasicrystalline properties.

Oznaka: 0098022

**FIZIKA I PRIMJENA NANOSTRUKTURA
PHYSICS AND APPLICATIONS OF NANOSTRUCTURES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Krešimir Furić
Tel. ++385 1 4680112, e-mail: kfuric@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivan Budimir, magistar fiz. znanosti, stručni suradnik

Krešimir Furić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Andreja Gajović, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica

Mile Ivanda, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

Materija pripravljena od nanočestica je zanimljiva i za fiziku čvrstog stanja, ali posebno zbog perspektiva u najnovijim tehnologijama, biomedicini te istraživanju okoliša. Projekt se stoga bavi strukturama i svojstvima više grupa raznorodnih materijala kojima je prefiks nano zajednički nazivnik. Uz ostali znanstveni rad završena su i dva postupka stjecanja doktorata: A. Gajović i O. Gamulin.

Glavni je cilj dobivanje materijala naročitih svojstava kao npr. s povoljnim optičkim/električkim, mehaničkim i/ili kemijskim karakteristikama (neophodnim za razvoj svjetlosnih pojačala, fotonaponskih modula, termičkih elemenata). Novi materijali se pripremaju u vlastitom laboratoriju, u suradnji s drugim grupama IRB, no neki su pripremljeni u međunarodnoj suradnji. Za to se koriste LPCVD metoda, sol-gel tehnika, ionska implantacija, planetarni mlin i sinteriranje, a uzorci se analiziraju različitim spektroskopskim, mikroskopskim i drugim metodama (najviše Raman i TEM). Razvijaju se, također, nove metode za karakterizaciju čestica na nanoskali. Istovremeno se također izučavaju male aglomeracije molekula vode i drugih konstituenata atmosfere te njihov utjecaj na svojstva materijala, ali i tkiva.

Ovaj projekt je istupio posebno uspješno na XXVII European Congress on Molecular Spectroscopy (Krakow) s ukupno 10 priloga (3 predavanja i 7 postera). Međunarodni organizacijski komitet je tom prilikom na prijedlog koji su podastri K. Furić i S. Musić prihvatio nominaciju RH i IRB za organiziranje kongresa 2008. godine. Suradnja ovih dviju grupa dobila je time i novo međunarodno priznanje.

Research programme and results:

A matter composed of nanoparticles is very interesting for solid state physics, but even more because of perspective new technologies, biomedicine and environmental research. Therefore, within this project several groups of different nano-scaled materials were prepared and analysed. As a complement part of our scientific work on this topic two PhD thesis of A. Gajović and O. Gamulin were completed.

General purpose of our project is creation of materials with advanced optoelectronic properties suitable for semiconductor industry (e. g. important for solid state lasers, solar cells, sensors, light amplifiers). The new nano-sized materials were prepared in our laboratory, in collaboration with other groups at RBI as well as by international collaboration. The methods used for the preparation are LPCVD, sol-gel technique, ion implantation, ball milling and sintering. The samples were characterized by different spectroscopic and microscopic techniques (mostly Raman and TEM). A new method for characterization of particles on nanoscale based on the low-frequency Raman scattering was also developed. Also, small agglomeration of water molecules and other constituents of the atmosphere and their influence on the properties of different materials including eye tissue were subject of investigation.

The results of the group were very successfully presented at the XXVII European Congress on Molecular Spectroscopy (Krakow, 2004) with 10 contributions among which 3 were talks. This was one of the reasons why International Committee accepted the application of K. Furić and S. Musić for the nomination of Croatia and Ruđer Bosković Institute as future organizers of the congress for the year 2008.

Oznaka: 0098026

ISTRAŽIVANJA NANOFAZNIH FILMOVA I NANOKOMPOZITNIH ČVRSTIH ELEKTROLITA NANOPHASE FILMS AND NANOCOMPOSITE SOLID ELECTROLYTES RESEARCH

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Aleksandra Turković
Tel. ++385 1 4561 086 e-mail: turkovic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Pavo Dubček, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Aleksandra Turković, doktorica fiz. znanosti, viša znanstvena suradnica, voditeljica projekta

Tehnički suradnici:

Vladimir Vraneša

Suradnici iz druge ustanove:

Zorica Crnjak Orel, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, Nacionalni kemijski institut, Ljubljana, Slovenija (konzultantica)

Magdy Lučić Lavčević, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica, Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu, Zavod za fiziku, Split

Dario Posedel, dipl. inž. fizike, mlađi asistent, Ekoteh dozimetrija d.o.o. za zaštitu od zračenja, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Nanostrukturalna znanost i tehnologija je široko interdisciplinarno područje istraživanja i razvojnih aktivnosti, koje eksplozivno raste širom svijeta u zadnjih nekoliko godina. Ono ima potencijal za revolucionarizaciju načina na koji se stvaraju materijali, proizvodi, područja i prirode funkcionalnosti, koje se moraju dostići. Suština ovog područja su nove izvedbe i mogućnosti nanostrukturiranjem. Sintezom i kontrolom materijala u nanometarskim dimenzijama želimo dostići nova svojstva materijala i karakteristike uređaja.

U okviru toga šireg područja vršit ćemo eksperimentalna i teorijska istraživanja u fizici i kemiji čvrstog stanja sa slijedećim znanstvenim istraživanjima:

- priprema i karakterizacija nanofaznih oksidnih slojeva (nano-slojeva);
- priprema i karakterizacija nanokompozitnih čvrstih elektrolita;
- studij morfologije i strukturnih faznih prijelaza u nanofaznim poroznim slojevima i nanokompozitnim čvrstim elektrolitima pomoću spektroskopskih (Rentgen, elektronska difrakcija, raspršenja sinkrotronskog zračenja pri malim kutevima priklona i raspršenja, IR i Ramanova spektroskopija, UV-VIS spektroskopija) mikroskopskih (TEM, HREM) i električnih metoda (impedancijsko/admitancijska spektroskopija);
- primjena nano-slojeva u novim optičkim nanosima te foto-osjetljivim bojom senzitiviranim solarnim ćelijama nove generacije. Odgovarajuće kombinacije slojeva dati će višeslojne nanose kod kojih će biti kombinirano raspršenje i apsorpcija na nano-česticama u izabranoj matrici. Istovremeno kod pripreme nano-slojeva morat ćemo rješavati probleme prijanjanja slojeva uz podlogu kao i prijanjanja među slojevima;
- primjena nano-slojeva i nanokompozitnih čvrstih elektrolita u galvanskim ćelijama druge generacije.

Konstruirali smo novu galvansku ćeliju $\text{Zn}/(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2/[\text{V}_2\text{O}_5\text{-CeO}_2 \text{ (38\% at.\% V)}]; \text{SnO}_2\text{:F}$ sa višestrukim ciklusima punjenja i pražnjenja i naponom od 1.78 V.

Radimo na poboljšanju električnih svojstava polimernog elektrolita uvođenjem nanočestica TiO_2 i ozračavanjem γ -zrakama.

Istraživali smo veličinu zrna, porozitet i debljinu slojeva nanostrukturnih metalnih oksida kao što su TiO_2 , V_2O_5 i V/Ce miješani oksidi sinkrotronskim metodama GISAXS i GIXR. Rezultate smo pratili mikroskopskim metodama AFM, TEM, optičkim mikroskopom, te UV-spektroskopijom. Također smo ispitivali utjecaj staklene podloge na strukturna i morfološka svojstva ovih materijala, te utjecaj lužnatog, odnosno kiselog medija kod sol-gel pripreve na samo-organiziranost nanostrukturnih slojeva.

GISAXS i GIXR primjenjeni su na amorfim W/C slojevima, na nanoveličinama CdS uronjenim u matricu SiO_2 i monokristalnog silicija i na nanokompozitnim polimernim LB multislojevima sa poluvodičkim grozdovima CdS, kadmij i cink arachidata.

Istraživana su svojstva nanočestica Sn i polimernog elektrolita $(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2$ nanokompozitnim s TiO_2 česticama termičkom metodom diferencijalne pretražne kalorimetrije (DSC).

Istraživana su svojstva Fe_2O_3 dopiranog s litijem metodama impedancijske spektroskopije, termički stimuliranim strujama i Ramanovom spektroskopijom, kojom je utvrđena nanostrukturiranost ovih slojeva.

Research programme and results:

Nanostructure science and technology is a broad and interdisciplinary area of research and development activity that has been growing explosively worldwide in the past few years. It has potential of revolutionising the ways in which materials and products are created and the range and nature of functionalities that can be accessed. The essential theme of this field is novel performance through nanostructuring. The synthesis and control of materials in nanometer dimensions can access new material properties and device characteristics.

In the frame of Priority thematic areas of research in FP6 and particularly area 1.1.3 Nanotechnologies and nanosciences, knowledge-based multifunctional materials and new production processes and devices, the project supposes both intensive work in experimental and theoretical investigations in solid state physics and chemistry with the following scientific subjects:

- preparation and characterisation of nanophased oxide films (nano-films);
- preparation and characterisation of nanocomposite solid electrolytes;
- study of morphology and structural phase transitions in nanophased porous films and nanocomposite solid electrolytes with spectroscopic (X-ray diffraction, electron diffraction, grazing-incidence small-angle X-ray scattering), microscopical (TEM, HREM) and electrical methods (impedance/admittance spectroscopy);
- application of nano-films in the new optical coatings and photosensitive electrodes in dye-sensitised solar cells of new generation. Adequate combinations of films will give multilayered coatings that will induce combined scattering and absorption on nano-particles in chosen matrix. Simultaneously at preparation of nano-films we shall solve problems of adhesion of films to the substrate and adhesion between the layers;
- application of nano-films and nanocomposite solid electrolytes in galvanic cells and dye-sensitized solar cells of the second generation.

We have constructed new galvanic cell $\text{Zn}/(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2/[\text{V}_2\text{O}_5\text{-CeO}_2 \text{ (at 38\% at.\% of V)}]; \text{SnO}_2:\text{F}$ with multiple charge-discharge cycles and voltage of 1.78 V.

We are working upon improvement of electrical properties of polymer electrolyte by introducing nano-particles of TiO_2 and irradiation with γ -rays.

We have investigated grain size, porosity and thickness of nanostructured metal oxide films as TiO_2 , V_2O_5 and V/Ce mixed oxides with synchrotron methods GISAXS and GIXR. Results were followed by microscopically methods AFM and TEM, and optical microscopy and UV-spectroscopy. GISAXS and GIXR were developed by P. Dubček, as new methods on amorphous materials and nanosizes imbedded in matrixes as W/C and CdS implanted in SiO_2 .

Properties of nanosized particles of Sn and polymer electrolyte $(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2$ were investigated by thermally stimulated currents (TSC) differential scanning calorimetric method (DSC).

We have investigated properties of Fe_2O_3 doped with lithium by impedance spectroscopy, thermally stimulated currents and Raman spectroscopy, which confirmed nanostructured nature of these films.

Oznaka: 0098027

STRUKTURA I ELEKTRIČNA RELAKSACIJA U STAKLIMA I STAKLO-KERAMICI

STRUCTURE AND ELECTRICAL RELAXATION IN GLASSES AND GLASS-CERAMICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Andrea Moguš-Milanković
Tel. ++385 1 4561-149 e-mail: mogus@irb.hr

Suradnici na projektu:

Andrea Moguš-Milanković, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica, voditeljica projekta
Ana Šantić, dipl. inž. kemije, viša asistentica, znanstvena novakinja

Suradnici iz druge ustanove:

Delbert E. Day, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, University of Missouri-Rolla, Materials Research Center, SAD (konzultant)

Cheol-Woon Kim, doktor kem. znanosti, University of Missouri-Rolla, Materials Research Center, SAD

Signo T. Reis, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik, Energy and Nuclear Research Institute, Sao Paulo, Brazil

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru predloženog projekta istraživao je odnos strukture i svojstava u fosfatnim staklima. Od posebnog je interesa bilo istraživanje specifičnih strukturnih i električnih procesa kod željeznih fosfatnih stakala dopiranih različitim koncentracijama metalnih oksida, MoO_3 i SrO .

Električna i dielektrična svojstva $\text{MoO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ i $\text{SrO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ stakala istraživana su impedancijskom spektroskopijom u širokom frekvencijskom (0.01 Hz - 3 MHz) i temperaturnom (303 to 473 K) području. Pokazano je da količina Fe_2O_3 i koncentracija Fe(II) , određena Mössbauerovom spektroskopijom, značajno doprinose električnoj vodljivosti i dielektričnoj permitivnosti. Smanjenjem molarnog udjela Fe_2O_3 u $\text{MoO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ staklima s O/P = 3.5, električna vodljivost pada za dva reda veličine što znači da je vodljivost ovisna o količini Fe_2O_3 , a neovisna o koncentraciji MoO_3 , potvrđujući da se radi o elektronskoj vodljivosti u ovim staklima. Dielektrična permitivnost, također, pada s povećanjem koncentracije MoO_3 što ukazuje na smanjenje intenziteta relaksacije u ispitivanim staklima. Električna vodljivost kod stakala s O/P > 3.5 raste s porastom molarnog udjela MoO_3 zbog porasta broja nepremoštenih atoma kisika te nastajanja većeg broja Fe-O-P veza koje su odgovorne za stvaranje "malih polarona" u strukturi ovih stakala. Povećanje dielektrične permitivnosti s porastom MoO_3 pripisuje se deformacijama nastalim u strukturi stakla i povećanju broja defekata. Električna vodljivost $\text{SrO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ stakala ne mijenja se s povećanjem molarnog udjela SrO .

Research programme and results:

This study was undertaken to investigate the relationship between the structure and properties of phosphate glasses. The interest was to investigate specific structural and electrical processes in phosphate glasses doped with different metal oxides such as: MoO_3 and SrO .

The electrical and dielectric properties for three series of $\text{MoO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ and one series of $\text{SrO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glasses were measured by impedance spectroscopy in the frequency range from 0.01 Hz to 3 MHz and over the temperature range from 303 to 473 K. It was shown that the MoO_3 is incorporated into phosphate network and the structure/properties are strongly influenced by the overall O/P ratio. The Fe_2O_3 content and $\text{Fe(II)}/\text{Fe}_{\text{tot}}$ ratio in these glasses have significant effects on the electrical conductivity and dielectric permittivity. With decreasing Fe_2O_3 content in $\text{MoO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glasses with O/P at 3.5, the dc conductivity, $\sigma_{\text{dc}}(\omega)$ decreases for two orders of magnitude, which indicates that the conductivity for these glasses depends on Fe_2O_3 content and is independent of the MoO_3 content. Also, the dielectric properties such as $\epsilon'(\omega)$, $\epsilon''(\omega)$ and $\sigma_{\text{ac}}(\omega)$

and their variation with frequency and temperature indicates a decrease in relaxation intensity with increase in the concentration of MoO_3 . On the other hand, the dc conductivity for $\text{MoO}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glasses with $\text{O/P} > 3.5$ increases with the substitution of MoO_3 which has been explained by an increase in the number of non-bridging oxygens and formation of Fe-O-P bonds that are responsible for formation of small polarons. The increase in the dielectric permittivity, $\epsilon'(\omega)$, with increasing MoO_3 content is attributed to the increase in the deformation of glass network with increasing bonding defects. For $\text{SrO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glasses the conductivity and dielectric permittivity remained constant with increasing SrO.

Oznaka: 0098028

STATIKA I DINAMIKA MOLEKULSKIH KRISTALA **STATICS AND DYNAMICS OF MOLECULAR CRYSTALS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Davor Kirin
Tel. ++385 1 4561106 e-mail: kirin@irb.hr

Suradnici na projektu:

Davor Kirin, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Program rada i rezultati na projektu:

Istraživanja svojstava kristala (strukture, energije kristalne rešetke, fononskih frekvencija dielektričkih svojstava i sl.) nastavlja se i 2004. Uz eksperimentalnu bazu zasnovanu na vibracijskim spektroskopijama bitno se proširuje baza *ab initio* metoda za račun s fizikalnih svojstava kristala. Usvojen je paket programa za račun svojstava kristala baziran na density functional teoriji (DF). Usvojena je upotreba *ab initio* paketa ABINIT koji je «open source program». Na osnovu ovog programa moguće je izračunati strukturna i dinamička svojstva kristala, kao i niz svojstava koji se opažaju u eksperimentu (intenziteti Ramanovih linija, korekcije pomaka fononskih frekvencija zbog anharmoničnosti i sl.). Započeta je suradnja s Odjelom za fiziku na Sveučilištu J.J Strossmayera u Osijeku.

Research programme and results:

We started implementation of new computer programme for *ab initio* calculation of statical and dynamical properties of molecular crystals. The computer program ABINIT is an open source code and is planned to be used for calculation of structure and phonon dispersion curves, as well as Raman intensities.

Oznaka: 0098029

OPTIČKE INTERAKCIJE I ORGANIZACIJSKI PROCESI U MATERIJU **OPTICAL INTERACTIONS AND ORGANIZATIONAL PROCESSES IN MATTER**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Stjepan Lugomer
Tel. ++385 1 4560928 e-mail: lugomer@irb.hr

Suradnici na projektu:

Božena Ćosović, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultant)

Stjepan Lugomer, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Dubravko Risović, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Aleksa Bjeliš, doktor fiz. znanosti, (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Na projektu «Optičke interakcije i organizacijski procesi u materiji», istraživanja uspješno provedena u 2003, nastavila u se i u 2004, usmjeravana na spontane (I) i inducirane (II) samoorganizacijske (SO) procese u kondenziranim sistemima.

(I) Glavna postignuća ostvarena u proučavanju samoorganizacije i optičkih interakcija na sučeljima su:

- Objašnjenje složene kompetitivne adsorpcije u okviru fraktalne teorije te razvoj i implementacija nove metode za otkrivanje molekularne reorijentacije tijekom adsorpcijskog procesa.
- Primjena kombiniranih optičkih/spektroskopskih metoda i fraktalne analize u studiji sastava, strukture i procesa u mikrosloju morske površine.

Složena kompetitivna adsorpcija neionske površinski aktivne tvari T-X-100 u kombinaciji s orto- i para-nitrofenolom na međuplohi elektrolit/živina elektroda studirana je primjenom ac-voltametrijskih metoda i fraktalne analize. Opažene strukturne i elektrokemijske promjene povezane također s promjenom združenih redukcijских mehanizama opisane su i objašnjene u okviru fraktalne teorije strukture adsorbiranog sloja. Izražene promjene fraktalne dimenzije pridružene su glavnim stupnjevima restrukturiranja adsorbiranog sloja: dosizanja "jamming limit" i naknadne nematizacije i reorijentacije u 3D. Razvijena je nova metoda otkrivanja 3D molekularne reorijentacije temeljena na ac-voltametrijskim mjerenjima brzine promjene kapacitivne struje s vremenom i uspješno primjenjena u studiji adsorpcije anizotropnih organskih molekula.

Uzorci morskog mikrosloja su vizualizirani i karakterizirani primjenom refleksijske spektroskopije i mikroskopije pod Brewsterovim kutem (BAM) te podvrgnuti fraktalnoj analizi, koja je detektirala i identificirala fazni prijelaz drugog reda tijekom kompresije rekonstruiranog sloja te pružila informaciju o mehanizmima koji dovode do spontanog formiranja i strukturnih promjena površinskog (morskog) mikrosloja.

(II) U području induciranih samoorganizacija na čvrstim i tekućim sistemima nastavljene su detaljne studije nestabilnosti Hasimoto solitona (HS) na filamentima, u suradnji s Kyushu University, Graduate School of Mathematics i Environment Space Research Center, Fukuoka, Japan. Utvrđeno je po prvi puta, da se u multipulsnim LMI javlja nestabilnost HS, koji se nakon topološke operacije «cut-and-connect» odvajaju i transformiraju u vrtložne prstenove. Nestabilnost jezgre prstenova u formi inercijalnih Kelvinovih valova može se prikazati u hijerarhijskoj strukturi pomoću Besselovih funkcija rastućeg reda. Rezultati koji pokazuju pojavu Tsai-Widnal, LeDizes, Kopeev-Chernishev, te Fukumoto-Hatori nestabilnosti, prikazani su u članku:

S. Lugomer and Y. Fukumoto, Hierarchical Instability of Vortex Ring Array in Laser-Matter Interactions, Fluid Dynamics Research, prihvaćeno 2004.; u tisku).

Uočeno je da nestabilnosti prstenova podsjećaju na nestabilnosti Bose kondenzata (slično Schwartzovim rekoneksijskim prstenovima u Hell), čiji SO prstenovi nisu dostupni direktnoj observaciji; na Belousov-Zhabotinski rotirajuće kemijske reakcije u fluidu koje tvore ring-strukture, zatim na neke karakteristične formacije u plazmi, na formacije u «Environment Fluid Systems».

U suradnji s KFKI, Research Institute for Technical Physics and Material Sciences, Budimpešta, Mađarska, dokazano je da se u specijalnoj geometriji eksperimenta tzv «semiconfined configuration» (uveo S. Lugomer) postiže pregrijavanje tekućeg metala (metastabilna faza) koja u trenutku detonacije plazme i formiranja udarnog vala, doseže tlakove do 10^3 atmosfera i potisne

fluid do spinodale (točka apsolutne termodinamičke nestabilnosti). Na spinodali, pregrijani metal za $10^3 - 10^4 \text{ K} > T_b$ (Grosse) faznom eksplozijom (PE) prelazi u stabilnu fazu.

Nasuprot svim tvrdnjama u literaturi baziranim na procjenama da se fazna eksplozija odvija u jednom skoku u stabilnu fazu, mi smo dokazali da se prijelaz odvija kaskadno u 3-4 skoka kroz metastabilnu fazu - i da su općenito opisi ovog fenomena u literaturi pogrešni, te da se trebaju uzeti s rezervom. (Gruba usporedba ukazuje na analogiju s prijelazima u kvantnom sistemu u kojem se prijelazi između dva stabilna stanja odvijaju skokovima preko diskretnih metastabilnih nivoa).

Porozitet metalnih površina tantala i molibdena podsjeća na Sierpinski spužvu, tj. 3D fraktalnu strukturu s velikom dubinom poroziteta do $\sim 10 \mu\text{m}$, a totalna površina povećana je za faktor 10^4 . Ekvivalentna usporedba je kao da je površina 1m^2 porozne strukture jednaka površini 1-2 nogometna igrališta! Po nekim informacijama ovo je do sada najveći porozitet metala postignut nekim postupkom. Rezultati su prikazani u članku: S. Lugomer, B. Mihaljević, G. Peto, A. Toth, and E. Horvath. *Sponge-like Porosity of Metal Surface Generated by Laser-Matter Interactions*, J. Appl. Physics (prihvaćeno 2004.; u tisku).

Također, utvrđeno je da se u nekim slučajevima na površinama javlja i nanoporozitet, kod čega su uočeni slučajevi 1-dimenzionalnog nasumičnog uređenja nanošupljina, zatim 2-dimenzionalnog nasumičnog uređenja, a što je posebno zanimljivo i 1D i 2D pravilna uređenja nanošupljina. Preliminarne analize ukazale su na to da nanošupljine potječu od generiranja solitonskih valova u plazmi koji ostavljaju termički otisak u površini metala (oscilacije gustoće plazme) izazvane «piston efektom». Regularno uređenje interpretirano je vrstom kondenzacije solitona, zapravo pojave «breather modova», koji su dokazani simulacijom iz Boussinesq jednadžbe za 1D slučaj, te Kadomcev-Petviashvili jednadžbe za 2D regularno uređenje. Rezultati su prikazani u članku: S. Lugomer, A. Maksimović, A. Toth and E. Horvath. *Generation of Nanoholes in Laser-Matter Interactions in Semiconfined Configuration*. Surfaces (predan 2004).

U skladu s dogovorom iz 2003. priređen je zajednički Prijedlog za bilateralnu suradnju između Hrvatske i Mađarske pod naslovom: «Laser-Matter Interactions: Generation of Surfaces with Special Properties» (voditelji dr. S. Lugomer i Dr. G. Peto, poslano 2004.).

U suradnji s SAD-om, Rutgers University, Mechanical and Aerospace Engineering Department, Visiometrics Laboratory, N. Jersey, težište je bilo na formuliranju zaokruženog teorijskog okvira za pojavu vrtložnih filamenata otvorenog i zatvorenog tipa, njihovom SO u pletenice (braids) te prepletene (tangled) strukture. Ovo je obavljeno uz otvaranje novih područja istraživanja u organizaciji akceleriranog fluida, a rezultati su prikazani u članku: N. J. Zabusky, S. Lugomer and S. Zhang. *Micro-Fluid Dynamics via Laser-Matter Interactions: Wave Vortex Interpretation of Multiscale Coherent Structures*, Fluid dynamics Research (prihvaćeno 2004., u tisku).

Detaljna analiza nastajanja prepletenih struktura iz početno regularnih uvjeta u multipulsnim LMI opisana je u članku: S. Lugomer. *Micro-Fluid Dynamics via Laser-Matter Interactions: Tangled Bundles Formed in Multipulse Laser-Matter Interactions*, Fluid Dynamics Research (poslano 2004.).

Analiza struktura prepletenih filamenta model je za razumijevanje prepletenih struktura polimera i biopolimera, potvrđujući interdisciplinarni karakter ovih procesa.

Otkriće formiranja solitonskih valova na površini meta (surface flow waves) s različitim karakteristikama pokazalo se je veoma interesantnim za uspostavu tripartitne suradnje između Hrvatske, Japana i SAD-a. Interes prof. K. Nishihare, direktora Laser Fusion Department, Laser Engineering Institute, Osaka University, Japan, za ova istraživanja koja bi bila praćena ultrabrzom kamerom uz interpretaciju i teorijsko modeliranje na Rutgers University, omogućio je pripremu preliminarnog trostranog Prijedloga: S. Lugomer, K. Nishihara and N. J. Zabusky: «Experimental Investigations of Nanosecond Laser-Matter Interactions: Processes and Hydrodynamic Structure Evolution on Planar Metal Surfaces», koji je u toku 2004. pozitivno evaluiran. Njegova realizacija trebala bi se ostvariti u 2005./06. i kasnije, uz potporu JSPS-a.

Sumarni zaključak o realizaciji Projekta «Optičke interakcije i organizacijski procesi u materiji» bazira se na interdisciplinarnom karakteru istraživanja koji je doista demonstriran i rezultirao je u velikom broju publikacija čije izlaženje se nastavlja i u 2005. Također, postignute su nove spoznaje čija valorizacija na međunarodnoj razini je dokazana, a rastući interes različitih institucija iz Japana, Europe i SAD-a za međunarodnu suradnju, kako u pogledu fundamentalnih tako i aplikativnih procesa, dokazuje da su istraživanja uspješno vođena i usmjeravana. Treba spomenuti

da su neki od rezultata postignutih u okviru ovog Projekta jedinstveni u svijetu te da će njihovo pripisivanje IRB-u i R. Hrvatskoj u budućnosti biti nezaobilazna.

Research programme and results:

Project «Optical Interactions and Organizational Processes in Matter» has been concentrated on the study of spontaneous (I) and the induced (II) self organization (SO) in condensed systems.

(I) In study of self organization and optical interactions at the interfaces, in 2004 the main achievements were:

- explanation of complex competitive adsorption within the framework of fractal theory and development and implementation of new method for detection of molecular reorientation during adsorption process.
- application of combined optical/spectroscopic methods and fractal analysis in study of composition, structure and processes in sea-surface microlayer.

The complex competitive adsorption of the nonionic surfactant T-X-100 in combination with ortho- and para-nitrophenol at the mercury electrode/electrolyte interface has been studied applying ac-voltammetric methods and fractal analysis. The observed structural and electrochemical changes, related also to the change of involved reduction mechanisms were described and explained within the framework of fractal theory of adsorbed layer structure. The distinct changes in fractal dimension were assigned to main stages of adlayer restructuring: attainment of jamming limit and subsequent nematization and reorientation in 3D. A new method for detection of 3D molecular reorientation, based on ac-voltammetric measurement of a rate of change of capacitive current with time, has been developed and successfully applied in study of adsorption of anisotropic organic molecules.

Sea-surface microlayer samples have been characterized and visualized by reflection spectroscopy and Brewster angle microscopy (BAM) and subjected to fractal analysis that detected and identified a second order phase transition during reconstructed layer compression and also provided information on mechanisms involved in spontaneous formation and structural changes of the sea-surface microlayer.

(II) Laser-induced SO in solid and liquid systems has been concentrated on detailed study of the Hasimoto solitons (HS) on the vortex filaments, in cooperation with the Kyushu University, Graduate School of Mathematics, and Environment Space Research Center, Fukuoka, Japan. We have observed for the first time that multipulse LMI can generate the instability of the HS, which after «cut-and-connect» process become separated from the parent filaments and form vortex rings. The vortex ring instability which immediately sets in appears in the form of inertial Kelvin waves and can be represented in the hierarchical scheme based on the Bessel functions of the increasing order. The results which show the hierarchy of instabilities is described in the paper: S. Lugomer and Y. Fukumoto, «Hierarchical Instability of Vortex Ring Array in Laser-Matter Interactions», Fluid Dynamics Research (accepted 2004, in press).

The ubiquity of described phenomena are seen in the formations that resemble the ring instabilities of Bose condensates (which can not be directly observed), the rings in rotating chemical reactions, the ring formations in the plasma systems, the environment fluid systems, and finally, the ring-like formations of galactic systems.

Cooperation with KFKI, Research Institute for Technical Physics and Materials Sciences, Budapest, Hungary, has demonstrated that in the special geometry of experiment, the so called «semi confined» (introduced by S. Lugomer), very large superheating of liquid metal can be reached. Plasma detonation and the blast wave formation increase the pressure up to 10^3 atmospheres and drive the superheated fluid to the spinodal (the point of absolute thermodynamic instability). The phase explosion (PE) triggered at the spinodal, causes the transition to the stable phase with generation of micron-scale caverns, and formation of a porous surface.

We have shown that transition from metastable phase by the phase explosion into stable phase occurs through the cascade of 3–4 jumps, in contrast to commonly assumed single jump! The literature description based on the estimations should be taken with reserve.

Laser generated porosity of molybdenum and tantalum surfaces resemble the Sierpinsky sponge, i.e., the 3D fractal structure the thickness of which reaches $\sim 10 \mu\text{m}$, while the total surface area was increased 10^4 times. The equivalent expression would be that 1m^2 of porous surface is

equivalent to the size of 1–2 football yards! These results are presented in the paper: S. Lugomer, B. Mihaljević, G. Peto, A. Toth and E. Horvath, «Sponge-like Porosity of Metal Surface Generated by Laser-Matter Interactions», J. Appl. Physics, (accepted 2004, in press).

In addition to micro porosity, it was observed that nanoporosity in some special cases appear. Nanoholes, arranged into 1D and 2D irregular arrays were observed, but regular 1D and 2D arrangements caused a great interest. The preliminary analysis has shown that nanoholes are generated by the plasma solitary waves in the form of spikes (humps) which make the thermal fingerprints on the target surface. This effect observed for the first time, arises from the plasma oscillations which are triggered by the piston effect in the semi confined configuration. The irregular 1D and 2D arrangement of nanoholes was obtained from the irregular distribution of solitons obtained as the solution of the Benney equation that comprises nonlinearity, dissipation and dispersion. Regular solitons were obtained from the Boussinesq equation. The results are presented in the paper: S. Lugomer, A. Maksimović, G. Peto, A. Toth, and E. Horvath, «Generation of Nanoholes in Laser-Matter Interactions in Semiconfined Configuration», J. Appl. Physics (submitted 2004).

Bilateral Croatian-Hungarian project «Laser-Matter Interactions: Generation of Surfaces with Special Properties», has been prepared in 2004 (Coordinators. Dr.S. Lugomer and Dr. G. Peto).

Cooperation with USA, Rutgers University, Mechanical and Aerospace Engineering Department, Visiometrics Laboratory, N. Jersey, was directed to the formulation of a common frame for the generation of vortex filaments, their organization into braided and tangled structures as a result of the fluid acceleration by the instantaneous high energy deposition into target. Various filamentary structures emerging either from the Kelvin-Helmholtz or the Richtmyer-Meskhov environment are presented in the series of papers:

N.J. Zabusky, S. Lugomer, and S. Zhang, «Micro-Fluid Dynamics via Laser-Matter Interactions: Wave Vortex Interpretation of Multiscale Coherent Structures», Fluid Dynamics Research (accepted 2004, in press).

S. Lugomer, « Micro-Fluid Dynamics via Laser-Matter Interactions: Vortex Filaments, Helical Instability, Reconnection, Merging and Undulation», Fluid Dynamics Research (submitted 2004). Detail analysis of tangled structures from regular starting conditions in multipulse LMI is presented in the paper:

S. Lugomer, «Micro-Fluid Dynamics via Laser-Matter Interactions: Tangled Bundles of Vortex Filaments», Fluid Dynamics Research (submitted 2004).

Discovery of the solitary waves in the «semi confined» configuration appeared interesting enough to establish a three party cooperation between Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia; Laser Engineering Institute, Osaka University, Osaka, Japan; and Rutgers University, N. Jersey, USA. Basic ideas about experiments were organized into a draft proposal, «Experimental Investigations of Nanosecond Laser-Matter Interactions: Processes and Hydrodynamic Structure Evolution on Planar Metal Surfaces», which has been prepared in 2004.

Conclusive remarks on the project realization put on the first place conclusion that the project has shed more light on the self organization processes in condensed matter and the results obtained are interdisciplinary in nature. In addition, some of the results are quite new, observed for the first time. The project has resulted in a great number of papers some of which are already published, and others (submitted) will be published in 2005 in the international journals. These results have already attracted interest from many research centers in Japan, USA and Europe, from both fundamental and applied aspect, and have lead to very wide international cooperation which will continue in the future.

Oznaka: 0098045

POLUVODIČKI MATERIJALI ZA OPTOELEKTRONIKU SEMICONDUCTOR MATERIALS FOR OPTOELECTRONICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Branko Šantić

Tel. ++385 1 4680210 e-mail: santic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Branko Šantić, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Zdenko Mikšik, dipl. inž. elektrotehnike, (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Proučavani su 'nitridni' poluvodiči (GaN , $\text{Al}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$, $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$), i eksperimentalnim i teorijskim metodama. To su materijali od velikog interesa za primjenu u optoelektronici. Primjerice, većina novijih mobilnih telefona za iluminaciju koristi svjetleće diode dobivene na bazi navedenih poluvodiča. Usprkos velikim uspjesima mnogi fizikalni problemi ostaju neriješeni. Naročito je intrigantan problem uspješnog p-dopiranja jer je jedino magnezij plauzibilan dopand. No mnoga njegova transportna i statistička svojstva nisu poznata. Stoga su proučavana optička, statistička i transportna svojstva tankih filmova GaN dopiranih s Mg . Detaljno su ispitane temperature ovisnosti električne vodljivosti, Hallove konstante i pokretnosti nosilaca. Osim određivanja osnovnih parametara (energija ionizacije Mg akceptora i stupnja kompenzacije), detaljno i kritički su analizirane metode za određivanje tih parametara iz eksperimentalnih rezultata. Nadalje, s porastom koncentracije magnezija, koncentracija slobodnih šupljina ne pokazuje karakterističan maksimum. Pokazano je da je to znak tvorbe višestruko ioniziranih kompenzirajućih donora, od kojih je najvjerojatniji kandidat kompleksni defekt kojeg tvore Mg -atom i vakancija dušika. Osim navedenog, nastavljena su i istraživanja utjecaja sastava i naprezanja u tankim filmovima i kvantnim jamama ($\text{QW-In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$) na optička i električna svojstva.

Research programme and results:

The nitride semiconductors (GaN , $\text{Al}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$, $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$) have been studied by experimental and theoretical methods. These materials are of large interest for various applications in optoelectronic devices. For example, most of the screens in the mobile phone handsets are illuminated by the nitride-based LEDs.

Beside large progress, many physical problems remain unsolved. Particularly important is the p-type doping since the magnesium is the only functional dopand. However, many of the statistical and transport properties related to magnesium are not well known and understood. Therefore, we studied optical, statistical and transport properties of the GaN thin-films doped with magnesium. Above all we studied temperature dependencies of the electrical conductivity, Hall constant and the mobility of charge carriers. In addition to the determination of main electrical parameters (the energy of ionization and the degree of compensation), we reexamined critically various methods that are commonly used for the assessment of these parameters. Besides, with the increase of magnesium concentration, the free hole concentration exhibits a maximum, what is not expected based on simple presumptions. It is shown that this is the consequence of the formation of the multiple ionized defects, of which the most probable candidate is the complex defect formed by the Mg -atom and the nitrogen vacancy.

Furthermore, we continued examination of the stress induced effects in the nitride-thin films and quantum wells ($\text{QW-In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$), particularly electrical and optical effects.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Desnica-Franković, Ida-Dunja. Comparative analysis of the implantation-induced structural modifications in GaAs and Ge. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. 216 (2004); 318-323.
2. Desnica, Uroš; Buljan, Maja; Desnica-Franković, Ida-Dunja; Dubček, Pavo; Bernstorff, Sigrid; Ivanda, Mile; Zorc, Hrvoje. Direct ion beam synthesis of II-VI nanocrystals. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. 216 (2004); 407-413.
3. Dubček, Pavo; Pivac, Branko; Milat, Ognjen; Bernstorff, Sigrid; Zulim, Ivan. Study of structural changes in Krypton implanted silicon. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*. 215 (2004); 122-128.
4. Dubček, Pavo; Turković, Aleksandra; Crnjak Orel, Zorica; Etlinger, Božidar; Bernstorff, Sigrid. Synchrotron light scattering on nanostructured V/Ce oxide films with Li⁺ ions. // *Journal of Chemical Information & Computer Sciences*. 44 (2004), 2; 290-295.
5. Gašparović, Blaženka; Risović, Dubravko; Čosović, Božena. Complex voltammetric and fractal study of adsorbed layer's structure of pure Triton-X-100 and in mixture with o- or p-nitrophenol. // *Electrochimica Acta*. 49 (2004), 20; 3383-3396.
6. Gašparović, Blaženka; Risović, Dubravko; Čosović, Božena. The simple electrochemical method for detection of 3d molecular reorientation in adsorbed layer of organic substances. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 573 (2004), 2; 391-398.
7. Gracin, Davor; Dubček, Pavo; Zorc, Hrvoje; Jurać, Krunoslav. Medium range ordering of amorphous silicon-carbon alloys studied by GISAX Spectroscopy and IBA. // *Thin Solid Films*. 459 (2004), 1-2; 216-219.
8. Huang, Wenhai; Day, Delbert E.; Ray, Chandra S.; Kim, Cheol-Woon; Moguš-Milanković, Andrea. Vitrification of high chrome oxide nuclear waste in iron phosphate glasses. // *Journal of Nuclear Materials*. 327 (2004); 46-57.
9. Ivkov, Jovica; Radić, Nikola; Tonejc, Antun. Hall effect in Al-W thin films. // *Solid State Communications*. 129 (2004); 369-373.
10. Moguš-Milanković, Andrea; Šantić, Ana; Karabulut Melvut; Day E. Delbert. Electrical conductivity and relaxation in MoO₃-Fe₂O₃-P₂O₅ glasses. // *Journal of Non-Crystalline Solids*. 345-346 C (2004), 1-3; 494-499.
11. Moguš-Milanković, Andrea; Šantić, Ana; Reis, Signo T.; Furić, Krešimir; Day, Delbert E. Mixed ion-polaron transport in Na₂O-PbO-Fe₂O₃-P₂O₅ glasses. // *Journal of Non-Crystalline Solids*. 342 (2004), 1-3; 97-109.
12. Radić, Nikola; Tonejc, Antun; Ivkov, Jovica; Dubček, Pavo; Bernstorff, Sigrid; Medunić, Zvonko. Sputter-deposited amorphous-like tungsten. // *Surface and Coatings Technology*. 180-181 C (2004); 66-70.
13. Pérez Solórzano, V.; Šantić, Branko; Gröning, A.; Jetter, M.; Seip, M.; Schweizer, H.; Scholz, F. Dimethylhydrazine: a potential competitor for ammonia for the growth of GaInN structures? // *EWMOVPEX - 10th European Workshop on Metalorganic Vapour Phase Epitaxy / Lovergine, N. (ur.)*. Lecce: Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, 1 (2004); 207-211.
14. Pivac, Branko; Dubček, Pavo; Bernstorff, Sigrid; Corni, Federico; Tonini, Rita. GISAXS study of hydrogen implanted silicon. // *Journal of Alloys and Compounds*. 382 (2004), 1-2; 75-77.
15. Šantić, Branko. On the determination of statistical characteristics of the Magnesium acceptor in GaN. // *Superlattices and Microstructures*. 36 (2004); 445-453.
16. Šijaković-Vujičić, Nataša; Gotić, Marijan; Musić, Svetozar; Ivanda, Mile; Popović, Stanko. Synthesis and microstructural properties of Fe-TiO₂ nanocrystalline particles obtained by a modified Sol-Gel method. // *Journal of Sol-Gel Science and Technology*. 30 (2004); 5-19.
17. Tomašić, Nenad; Gajović, Andreja; Bermanec, Vladimir; Rajić, Maša. Recrystallization of metamict Nb-Ta-Ti-REE complex oxides: a coupled X-ray-diffraction and Raman spectroscopy study of aeschynite-(Y) and polycrase-(Y). // *Canadian Mineralogist*. 42 (2004), 6; 1847-1857.
18. Turković, Aleksandra. Grazing-incidence small-angle X-ray scattering and reflectivity on nanostructured oxide films. // *Materials Science & Engineering B*. 110 (2004), 1; 68-78.

19. Vučić, Zlatko; Lovrić, Davorin; Gladić, Jadranko; Etlinger, Božidar. Copper and silver selenide crystal growth rate measurements as a method for determination of ionic conductivity. // *Journal of Crystal Growth*. 263 (2004), 1-4; 590-599.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Desnica, Vladan; Furić, Krešimir; Schreiner, M. Multianalytical characterisation of a variety of ultramarine pigments. // *e- Preservation Science*. 1 (2004) ; 15-21
2. Kirin, Davor. Dijamanti su vječni!. // *Matematičko fizički list*. 54 (2003.-2004.) , 4; 294-295.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Lučić-Lavčević, Magdy, Dubček, Pavo; Turković, Aleksandra. Nanostructured CeO₂ thin films: a SAXS study of the interface between grains and pores. // *Scripta Materialia*. (2004).
2. Lugomer, Stjepan. Discrete disintegration of helically paired vortex filaments. // *Journal of Fluids and Structures*. (2004).
3. Lugomer, Stjepan. Surface self-organization into string-like objects in laser-matter interactions. // *Physica Scripta*. (2004).
4. Lugomer, Stjepan; Fukumoto, Yasuhide. Hierarchical instability of vortex rings array in laser-matter interactions. // *Fluid Dynamics Research*. (2004).
5. Lugomer, Stjepan; Maksimović, Aleksandar; Mihaljević, Branka; Toth, Atilla; Horvath, Eniko. Surface selforganization into fractal and harmonic wrinkles under shock wave. // *Physical Review A*. (2004).
6. Pucić, Irina; Turković, Aleksandra. Radiation modification of (PEO)₈ZnCl₂ polyelectrolyte and nanocomposite. // *Solid State Ionics*. (2004).
7. Zabusky, Norman; Lugomer, Stjepan; Zhang, Shuang. Micro-fluid dynamics via laser metal surface interactions: wave vortex interpretation of emerging multiscale coherent structures. // *Fluid Dynamics Research*. (2004).

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Crnjak Orel, Zorica; Kuščer, Danijela; Kosec, Marija; Turković, Aleksandra. Characterization of nanocrystalline V₂O₅ and mixed V₂O₅/Ce oxide // *Progress in colloid and polymer science*, vol 128 / Hertel, M. (ur.). Berlin : Springer-Verlag, 2004, 120-125.
2. Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Tomašić, Nenad; Musić, Svetozar. Synthesis of ZrTiO₄ by ball-milling and sintering of equimolar mixture of TiO₂ and ZrO₂ // *Proceeding of 13th European Microscopy Congress*, Antwerp, Belgium, August 22 - 27, 2004. II "Materials sciences" / Schryvers, Dominique ; Timmermans, Jean-Pierre ; Van Tendeloo, Gustaaf (ur.). Liege : Belgian Society for Microscopy, 2004. 745-746.
3. Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Su, Dangsheng; Schlögel, Robert; Musić, Svetozar; Maljković, Miroslava. Microstructure and morphology of thermochemically formed IrO₂ and Ir // *Autumn School on Materials Science and Electron Microscopy 2004, "Emerging microscopy for advanced materials development - imaging and spectroscopy on atomic scale"/H. Kirmse (ur).* Berlin : Humboldt University of Berlin, 2004. ab.No.18
4. Glasnović, Zvonimir; Urli, Natko; Desnica, Uroš; Etlinger, Božidar; Sesartić, Mladen; Mišćević, Ljubomir; Metikoš, Mirjana; Perić, Nedjeljko; Galaso, Ivan; Firak, Mihajlo; Krčmar, Suzana; Pavlović, Mladen. Project of the Croatian solar house as an energy development strategy of Croatia in the field of households // *Energy and the environment 2004 / Franković, Bernard (ur.).* Rijeka : Hrvatski savez za sunčevu energiju, 2004. 237-244.
5. Gradišnik, Vera; Pavlović, Mladen; Pivac, Branko; Zulim, Ivan. The Transient Photo-dark Current Ratio of a-Si:H p-i-n Photodiode // *Proceedings of the 12th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference / Matijašević, Maja ; Pejčinović, Branimir ; Tomšić, Željko ; Butković, Željko (ur.).* Zagreb : The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., 2004.

27-29.

6. Ivanda, Mile; Desnica, Uroš; Biljanović, Petar; Furić, Krešimir; Gebavi, Hrvoje. Structural and Optoelectronics Properties of Silicon Nanocrystals // Proceedings of the MIPRO 2004 27th International Convention / Biljanović, Petar ; Skala, Karolj (ur.). Rijeka : MIPRO, Hrvatska, 2004. 497-498.
7. Ivanda, Mile; Desnica, Uroš; Biljanović, Petar; Furić, Krešimir; Gebavi, Hrvoje. Photonics based on nano-silicon // Proceedings of the MIPRO 2004 27th International Convention / Biljanović, Petar ; Skala, Karolj (ur.). Rijeka : MIPRO, Croatia, 2004. 31-37.
8. Ivanda, Mile; Furić, Krešimir; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak, Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Schmitt, Michael; Babocsi, Christina; Kiefer, Wolfgang. Application of Raman scattering technique in determination of size distribution of different type of nanoparticles // Proceedings of the XIXth International Conference on Raman Spectroscopy/Eds. P. M. Fredericks, R. L. Frost and L. Rintoul, CSIRO Publishing, 2004, 615-616.
9. Ivanda, Mile; Furić, Krešimir; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Schmitt, Michael; Babocsi, Christina; Kiefer, Wolfgang. Raman technique in determination of size distribution of oxide and semiconductor nanoparticles // Proceedings of International Conference on Optoelectronics and Spectroscopy of Nano-Structured Thin Films and Materials / Fang, Yan (ur.). Peking, Kina : Beijing Key Lab for Nano-Photonics, 2004. 47-48.
10. Kiefer, W.; Schmitt, M.; Babocsi, K.; Dem, C.; Ivanda, Mile; Kulakovskii, V.D.; Filin, A. Wavenumber- and time-resolved spectroscopy on semiconductor low dimensional systems // International Conference on Optoelectronics and Spectroscopy of Nano-Structured Thin films and Materials / Fang, Yan (ur.). Peking, Kina : Beijing Key Lab for Nano-Photonics, 2004. 41-42.
11. Moguš-Milanković, Andrea; Šantić, Ana; Day E. Delbert. Electrical conductivity in bismuth iron phosphate glasses // XX International Congress on Glass Proceedings / Toshinobu Yoko (ur.). Tokyo : Rikuo Ota, 2004. 1-6.
12. Pivac, Branko; Kovačević, Ivana; Zulim, Ivan. Effects of light soaking on amorphous silicon thin films // Proceedings of 19th European Photovoltaic Solar Energy Conference / Bal, J.-L. ; Silvestrini, G. ; Grassi, A. ; Palz, W. ; Vigotti, R. ; Gamberale, M. ; Helm, P. (ur.). Munich : WIP-Munich, 2004. 1530-1532.
13. Posedel, Dario; Pucić, Irina; Lučić-Lavčević, Magdy; Crnjak-Orel, Zorica; Turković, Aleksandra. Electrical Properties of $\text{Zn}/(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2/[\text{V}_2\text{O}_5\text{-CeO}_2(\text{at } 38\% \text{ at. of V})]$; $\text{SnO}_2\text{:F}$ Thin Film Galvanic Cells // Proceedings / 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 111-116.
14. Radić, Nikola; Car, Tihomir; Tonejc, Antun; Ivkov, Jovica; Stubičar, Mirko; Metikoš-Huković, Mirjana. Al-W amorphous thin films // Physics and Technology of Thin Films / Moshfegh, A.Z. ; Känel, H.V. ; Kashyap, S.C. ; Wuttig, M. (ur.). Singapore : World Scientific Publishing, 2004. 101-118.
15. Risović, Dubravko; Gašparović, Blaženka; Čosović, Božena. Application of fractal analysis to adsorption of organic substances // 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian Society of Chemical Engineers, 2004. 131-134.
16. Risović, Dubravko. Značajke i uporaba vidljive nekoherentne polarizirane svjetlosti u medicini // Abstract book / 1st Symposium on the use of VIP Visible, Incoherent, Polarized Light application in Medicine / Coce, Franjo (ur.). Zagreb : Zepter International, 2004. 1-4.
17. Šantić, Ana; Moguš-Milanković, Andrea; Furić, Krešimir; Day, Delbert E. Transition from electronic to ionic conduction in $\text{Na}_2\text{O-PbO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ glasses // Autumn School on Materials Science and Electron Microscopy 2004, "Emerging Microscopy for Advanced Materials Development - Imaging and Spectroscopy on Atomic Scale". Berlin : Humboldt University of Berlin, 2004., Ab. No. 26
18. Turković, Aleksandra; Gaberšček, Miran. Impedance Spectroscopy of Nanostructured TiO_2 films on glass substrate as electrode for dye-sensitized solar cell // Proceedings / 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 101-104.

Magistarski radov:

1. Kovačević, Ivana. Temperaturna ovisnost uvođenja defekata u siliciju nastalih gama zračenjem / Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 20.9.2004., 81 str. voditelj: Pivac, Branko.

Diplomski radovi:

1. Cindrić, Ksenija. Primjena programa METEONORM za procjenu dozračene Sunčeve energije na proizvoljno nagnute i orijentirane plohe / Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.5.2004., 62 str., voditelj: Desnica, Uroš.
2. Ilić, Saša. Istraživanje precipitacije kisika u siliciju / Zagreb : Prirodoslovno-matematički, 21.7.2004., 46 str., voditelj: Pivac, Branko.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Lugomer, Stjepan: Površinska samoorganizacija u impulsnim laser-materija interakcijama - strukture generirane u milijarditom dijelu sekunde: Kolokvij grupe za teorijsku kemiju, 17.6.2004.

Su, Dangsheng: Manipulating carbon nanotubes to carbon nanobulbs and carbon tube-in tube assemblies, 1.7.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Gajović, Andreja: Nanostrukturni TiO_2 pripravljen mehanokemijskim postupkom, predavanje u Hrvatskom društvu za elektronsku mikroskopiju, Hrvatsko društvo za elektronsku mikroskopiju, Zagreb, Hrvatska, 8.6.2004.

Ivanda, Mile: Vibracijska svojstva nano-čestičnih materijala, Klub hrvatskih humboltovaca, Zagreb, Hrvatska, 3.4.2004.

Ivanda, Mile: Tehnološki projekt - Usvajanje i razvoj LPCVD procesa, Klub hrvatskih humboltovaca, Zagreb, Hrvatska, 3.4.2004.

Kirin, Davor: Boja kao fizikalna veličina, Filozofski fakultet, Osijek, Hrvatska, 19.2.2004.

Pivac, Branko: Light impurities in silicon: oxygen, North Carolina Central University, Durham, SAD, 20.3.2004.

Pivac, Branko: Oxygen in silicon, Fisk University, Department of Physics, Nashville, SAD, 13.5.2004.

Radić, Nikola: Priprava kompleksnih tankih slojeva, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 26.2.2004.

Šantić, B.: Koautori i kaoautori znanstvenih članaka, Institut za Fiziku, Zagreb, Hrvatska, 4.3.2004.

Turković, Aleksandra: Mogući fokus: "Nano-optički slojevi" (Possible focus: "Nano-optical films"), Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 23.2.2004.

Turković, Aleksandra: Izvještaj sa konferencije 7th ISSFIT - 7th International Symposium Systems with Fast Ionic Transport, 5-9 May 2004, Bled, Slovenija, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 18.10.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Andreja Gajović: Istraživanje uzoraka pripremljenih na IRB primjenom transmisijske elektronske mikroskopije visokog razlučivanja, Fritz Haber Institute of Max Planck Society, Berlin, Njemačka, 10.5.-22.5.2004. i 7.10.-17.10.2004.

Mile Ivanda: Dvotjedni boravak kao gostujući znanstvenik kod prof. M. Ferrarija, voditelja Laboratorija za optoelektroniku u Centru za znanstvena i tehnološka istraživanja (ITC-IRST), Trento; zajednički rad na nanostrukturnim tankim filmovima za optoelektroniku, Centar za znanstvena i tehnološka istraživanja (ITC-IRST), Trento, Italija, 12.7.-25.7.2004.

Mile Ivanda: Jednotjedni boravak kao gostujući znanstvenik u (ITC-IRST), Trento. Posjeta mikroelektroničkom odjelu na ITC-IRST, Centar za znanstvena i tehnološka istraživanja (ITC-IRST), Trento, Italija, 20.9.-25.9.2004.

Stjepan Lugomer: Research Institute for Technical Physics and Materials Sciences, Hungarian Academy of Sciences, Budimpešta, Mađarska, 1.2.-5.2.2004.

Tihomir Car: Mjerenja naprezanja u tankim filmovima, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija, 14.12.-17.12.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Branko Pivac: North Carolina Central University, Durham, NC, SAD, 1.3.-1.6.2004.

Sudjelovanja na kongresima:**ZNANSTVENA KONFERENCIJA: PROMICANJE IDEJA FIZIKE**

Zagreb, Hrvatska, 4.2.-6.2.2004.

Sudionici: Gracin, D.

Prilozi:

Gracin, D.; Juračić, K. Utjecaj svjetlom generiranih metastabilnih defekata na efikasnost solarnih ćelija na bazi amornog silicija, predavanje

V. SUSRET MLADIH KEMIJSKIH INŽENJERA

Zagreb, Hrvatska, 19.2.-20.2.2004.

Sudionici: Šantić, A.

Prilozi:

Šantić, Ana; Moguš-Milanković, Andrea; Day, Delbert E. Električna provodnost $\text{Na}_2\text{O-PbO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ stakala, poster

THE 8th ARAB INTERNATIONAL SOLAR ENERGY CONFERENCE & REGIONAL WORLD RENEWABLE ENERGY CONGRESS

Manama, Bahrein, 8.3.-10.3.2004.

Sudionici: Crnjak Orel, Z.

Prilozi:

Crnjak Orel, Zorica; Turković, Aleksandra. Preparation and characterization of nanocrystalline V_2O_5 and mixed V/Ce oxide, pozvano predavanje

7th ISSFIT INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SYSTEMS WITH FAST IONIC TRANSPORT
Bled, Slovenija, 5.5.-9.5.2004.

Sudionici: Turković, A.

Prilozi:

Pucić, Irina; Turković, Aleksandra. Radiation modification of $(PEO)_8ZnCl_2$ polyelectrolyte and nanocomposite, poster

Turković, Aleksandra; Gaberšček, Miran. Characterization of TiO_2 films as nanostructured electrodes, poster

E-MRS 2004 SPRING MEETING, SYMPOSIUM L: INN, GAN, ALN AND RELATED MATERIALS, THEIR HETEROSTRUCTURES, AND DEVICES
Strasbourg, Francuska, 23.5.-29.5.2004.

Sudionici: Šantić, B.

Prilozi:

Šantić, Branko. Statistical properties of the Magnesium acceptor in GaN, poster

THE 27th INTERNATIONAL CONVENTION MIPRO 2004
Opatija, Hrvatska, 24.5.-28.5.2004.

Sudionici: Ivanda, Mile

Prilozi:

Ivanda, Mile; Desnica, Uroš; Biljanović, Petar; Furić, Krešimir; Gebavi, Hrvoje. Photonics based on nano-silicon, predavanje

3rd CROATIAN SYMPOSIUM ON ELECTROCHEMISTRY
Dubrovnik, Hrvatska, 30.5.-3.6.2004.

Sudionici: Risović, Dubravko; Turković, Aleksandra

Prilozi:

Risović, Dubravko; Gašparović, Blaženka; Čosović, Božena. Application of fractal analysis to adsorption of organic substances, predavanje

Posedel, Dario; Pucić, Irina; Lučić-Lavčević, Magdy; Crnjak Orel, Zorica; Turković, Aleksandra. Electrical properties of $Zn/(PEO)_8ZnCl_2/[V_2O_5-CeO_2(\text{at } 38\% \text{ at. of V})]$; $SnO_2:F$ thin film galvanic cells, predavanje

Turković, Aleksandra; Gaberšček, Miran. Impedance spectroscopy of nanostructured TiO_2 films on glass substrate as electrode for dye-sensitized solar cell, predavanje

13th SLOVENIAN-CROATIAN CRYSTALLOGRAPHIC MEETING
Bovec, Slovenija, 16.6.-20.6.2004.

Sudionici: Gajović, Andreja; Moguš-Milanković, A.; Šantić, Ana

Prilozi:

Gajović, Andreja; Tomašić, Nenad; Furić, Krešimir; Musić, Svetozar. Characterization of nanostructured TiO₂ prepared by mechanochemical treatment, predavanje

Moguš-Milanković, A. Structure and properties of phosphate glasses, plenarno predavanje

Šantić, Ana; Moguš-Milanković, Andrea; Day, Delbert E. Impedance spectroscopy studies of iron phosphate glasses doped with PbO, predavanje

Popović, Stanko; Skoko, Željko; Gajović, Andreja; Furić, Krešimir. Thermal behaviour of titanium dioxide, predavanje

7th INTERNATIONAL CONFERENCE ON NANOSTRUCTURED MATERIALS

Wiesbaden, Njemačka, 20.6.-24.6.2004.

Prilozi:

Crnjak-Orel, Zorica; Turković, Aleksandra; Ivanda, Mile. Preparation and Characterization of Nanocrystalline V/Ce Oxides, poster

Ivanda, Mile; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak-Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Kiefer, Wolfgang. Raman technique in determination of size distribution of oxide and semiconductor nanoparticles, poster

16th INTERNATIONAL VACUUM CONGRESS

Venecija, Italija, 28.6.-2.7.2004.

Sudionici: Car, T.; Gracin, D.; Dubček, P.; Radić, N., Turković, A.

Prilozi:

Car, T.; Radić, N.; Ivkov, J.; Tonejc, A. Resistivity model of phase transformation of amorphous Al₇₈W₂₂ thin films under isothermal conditions, poster

Gracin, D.; Jurać, K.; Dubček, P.; Bogdanović Radović, I.; Gajović, A.; Bernstorff, S. The nano-structural properties of hydrogenated silicon-carbon alloys by optical method, predavanje

Čekada, M.; Panjan, P.; Dolinšek, J.; Medunić, Z.; Jakšić, M.; Radić, N. Diffusion and phase formation during annealing of Al/Cu/Fe thin films, poster

Dubček, P.; Kovačević, I.; Radić, N.; Zorc, H.; Pivac, B.; Bernstorff, S.; Campione, A.; Borghesi, A. GISAXS and AFM study of germanium islands on silicon, poster

Lučić Lavčević, Magdy; Dubček, Pavo; Turković, Aleksandra. Electrical properties of (PEO)₈ZnCl₂ nanocomposite electrolyte, poster

Radić, N.; Dubček, P.; Bernstorff, S.; Salamon, K.; Tonejc, A.; Furlan, A.; Panjan, P.; Čekada, M. Tungsten Multilayers, poster

Turković, Aleksandra; Gaberšček, Miran; Crnjak Orel, Zorica. Electrical conductivity of nanostructured TiO₂ films on glass substrate measured by impedance spectroscopy, poster

Turković, Aleksandra; Pavlović, Mladen; Ivanda, Mile. Influence of lithium doping on structural and electrical properties of Fe₂O₃ thin-films on glass substrate, poster

THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPTOELECTRONICS AND SPECTROSCOPY OF NANO-STRUCTURED THIN FILMS AND MATERIALS (ICOSFM-2004)

Peking, NR Kina, 2.8.-5.8.2004.

Sudionici: Ivanda, M.

Prilozi:

Ivanda, Mile; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak-Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Kiefer, Wolfgang. Raman technique in determination of size distribution of oxide and semiconductor nanoparticles, pozvano predavanje.

XIXth INTERNATIONAL CONFERENCE ON RAMAN SPECTROSCOPY

Brisbane, Australija, 8.8.-13.8.2004.

Sudionici: Ivanda, M.

Prilozi:

Ivanda, Mile; Furić, Kresimir; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak-Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Schmitt, Michael; Babocsi, Kristina; Kiefer, Wolfgang. Application of Raman scattering technique in determination of size distribution of different type of nanoparticles, poster

13th EUROPEAN MICROSCOPY CONGRESS

Antwerpen, Belgija, 22.8.- 27.8.2004.

Sudionici: Gajović, Andreja

Prilozi:

Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Tomašić, Nenad; Musić, Svetozar. Synthesis of ZrTiO₄ by ball-milling and sintering of equimolar mixture of TiO₂ and ZrO₂, poster

THE 2004 YOUNGER EUROPEAN CHEMISTS` CONFERENCE

Torino, Italija, 25.8.-29.8.2004.

Sudionici: Šantić, A.

Prilozi:

Šantić, Ana; Moguš-Milanković, Andrea; Day Delbert E. Mixed electronic-ionic conductivity in lead iron phosphate glasses doped with sodium oxide, poster

XXVII EUROPEAN CONGRESS ON MOLECULAR SPECTROSCOPY

Krakov, Poljska, 5.9.-10.9.2004.

Sudionici: Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Ivanda, Mile; Mohaček-Grošev, Vlasta

Prilozi:

Furić, Krešimir; Mohaček Grošev, Vlasta; Hadžija Mirko. Development of cataract caused by diabetes mellitus ; Raman study, predavanje

Furić, Krešimir; Moguš-Milanković, Andrea; Šantić, Ana; Reis, S. T.; Day, D. E. Raman study of the crystallization process for Pb-(Na)-Fe-P oxide glasses, poster

Furić, Krešimir; Stoch, Leszek; Dutkiewicz, Jan. Raman study of TiO_2 role in $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-TiO}_2\text{-ZnO}$ glass crystallization, poster

Gajović, Andreja; Furić, Krešimir. Raman and luminescent bands in Y_2O_3 powders, poster

Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Štefanić, Goran; Musić, Svetozar. In situ high temperature study of ZrO_2 ball milled to nanometric sizes, predavanje

Gotić, Marijan; Musić, Svetozar; Popović, Stanko; Ivanda, Mile. Monitoring of the Formation of Bismuth (III)-Vanadate by XRD, Raman, FT-IR and FE SEM, poster

Gamulin, Ozren; Ivanda, Mile; Mitsa, Vladymir; Balarin, Maja. Structural and Optical Properties of $(\text{Ge}_2\text{S}_3)_x(\text{As}_2\text{S}_3)_{1-x}$ Chalcogenide Glasses, poster

Ivanda, Mile; Turković, Aleksandra; Crnjak-Orel, Zorica; Furić, K. Comparison of Raman and GISAXS Techniques in Determination of Size Distribution of V/Ce Oxides, poster

Ivanda, Mile; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Perč, Igor; Crnjak, Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Schmitt, Michael; Babocsi, Christina; Kiefer, Wolfgang. Determination of size distribution of oxide and semiconductor nanoparticles by HRTEM and Raman spectroscopy, predavanje

Mohaček-Grošev, Vlasta; Ivanković, Hrvoje. Vibrational study of different polymorphs of glycolaldehyde, poster

Štefanić, Goran; Musić, Svetozar; Gajović, Andreja. Thermal behavior of the amorphous precursors of the $\text{ZrO}_2\text{-CrO}_{1.5}$ system, poster

Volovšek, Vesna; Furić, Krešimir; Bistričić, Lahorija; Dananić, Vladimir; Movre Šapić, Iva. Influence of the Polymerization Conditions on the Structure of Aminopropylsilanetriol, poster

FIFTH NORDIC CONFERENCE ON SURFACE SCIENCES

Tampere, Finska, 21.9.–26.9.2004.

Sudionici: Lugomer, Stjepan

Prilozi:

Lugomer, Stjepan. Surface self-organization into string-like objects in laser-matter interactions, predavanje

XX INTERNATIONAL CONGRESS ON GLASS

Kyoto, Japan, 26.9.-1.10.2004.

Sudionici: Moguš-Milanković, A.

Prilozi:

A. Moguš-Milanković, A. Šantić, D. E. Day: Electrical conductivity in bismuth iron phosphate glasses, predavanje

10th JOINT VACUUM CONFERENCE

Portorož, Slovenija, 28.9.-2.10.2004.

Sudionici: Buljan, M.; Car, T.; Dubček, P.; Gracin, D.; Jurać, K.; Kovačević, I.; Pivac, B.; Radić, N., Turković, A.

Prilozi:

Buljan, M.; Sagay, C.; Ivanda, M.; Kalish, R.; Desnica . Formation of diamond nanocrystals by carbon implantation, predavanje

Car, T.; Radić, N.; Ivkov, J.: Kinetics of structural relaxation of amorphous AlW thin films under isochronal conditions, poster

Dubček, Pavo. Nanostructure as seen by GISAXS, pozvano predavanje

Gracin, D.; Jurać, K. Estimation of amorphous silicon thin films density by optical method, poster

Gracin, D.; Jurać, K.; Dubček, P.; Bogdanović Radović, I.; Gajović, A. Analysis of the nanostructural properties of amorphous hydrogenated silicon-carbon alloy, predavanje

Dubček, P.; Radić, N.; Bernstorff, S.; Salamon, K.; Furlan, A.; Panjan, P.; Čekada, M.: Surface features of sputter-deposited tungsten films, poster

Dubček, P.; Turković, A.; Fox, N. D. Self-organization of nanoparticles in TiO₂ thin film on the glass substrate, poster

Đerđ, I.; Tonejc, A.; Bijelić, M.; Vraneša, V.; Turković, A. Transmission electron microscopy studies of nanostructured TiO₂ films on different substrates, poster

Đerđ, I.; Tonejc, A.M.; Tonejc, A.; Radić, N.: XRD analysis of tungsten thin films, predavanje

Kovačević, I.; Dubček, P.; Zorc, H.; Radić, N.; Pivac, B.; Bernstorff, S. Characterization of Ge islands on Si(100) substrates, predavanje

Turković, Aleksandra; Pucić, Irina; Ostojčić, Morana. Vibrational study of the crystalline phases in (Pco)₈ZnCl₂ nanocomposite electrolyte, poster

AUTUMN SCHOOL ON MATERIALS SCIENCE AND ELECTRON MICROSCOPY 2004, "EMERGING MICROSCOPY FOR ADVANCED MATERIALS DEVELOPMENT - IMAGING AND SPECTROSCOPY ON ATOMIC SCALE"

Berlin, Njemačka, 3.10.-7.10.2004.

Sudionici: Gajović, Andreja; Šantić, Ana

Prilozi:

Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Su, Dangsheng; Schlögel, Robert; Musić, Svetozar; Maljković, Miroslava. Microstructure and morphology of thermochemically formed IrO₂ and Ir, poster

Šantić, A., Moguš-Milanković, A., Furić K. Transition from electronic to ionic conduction in Na₂O-PbO-Fe₂O₃-P₂O₅ glasses, usmeno priopćenje, poster

DVANAESTI GODIŠNJI SASTANAK HRVATSKOG DRUŠTVA ZA ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU

Rijeka, Hrvatska, 17.12.2004.

Sudionici: Mohaček-Grošev, Vlasta

Prilozi:

Mohaček-Grošev, Vlasta; Furić, Krešimir; Gajović, Andreja; Gamulin, Ozren. Observation of cataractous changes in human eye lens by means of electron microscopy and Raman spectroscopy, poster

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Lugomer, Stjepan: , Predsjednik Znanstvene Sekcije Hrvatsko-Japanskog Kulturnog i Gospodarskog Društva, Zagreb, Hrvatska, 2004.-

Moguš-Milanković, A.: Članica Committee of Coordinated Research Program on Chemical Durability and Performance of Spent Fuel and High Level Waste Forms under Simulated Repository Conditions, IAEA, (1998.-2004.), IAEA, Beč, Austrija, 26.4.-30.4.2004.

Radić, Nikola: IUVSTA 94th Executive Council Meeting, član Executive Council, koordinator za IUVSTA tehničke tečajeve, IUVSTA & Societe Francaise du Vide, Ch. du Pizay (Lyon), Francuska, 13.2.-15.2.2004.

Radić, Nikola: IUVSTA 95th Executive Council Meeting, član Executive Council, koordinator IUVSTA tehničkih tečajeva, IUVSTA & Associazione Italiana del Vuoto, Trento, Italija, 25.6.-27.6.2004.

Radić, Nikola: IUVSTA 15th General Meeting, vođa delegacije Hrvatskog vakuumskog društva, IUVSTA & Associazione Italiana del Vuoto, Venecija, Italija, 30.6.2004.

Radić, Nikola: IUVSTA 96th Executive Council Meeting, Alternate Councillor, Koordinator IUVSTA tehničkih tečajeva, IUVSTA & Associazione Italiana del Vuoto, Venecija, Italija, 2.7.2004.

Risović, Dubravko: redovni član, Optical Society of America (OSA), Washington, SAD, 2004.

Risović, Dubravko: redovni član, SPIE - The International Society for Optical Engineering, Bellingham, SAD, 2004.

Turković A.: Predstavnicu Hrvatske u IUVSTA Nanometer Structures Division Electoral College (2001-2004 Triennium), Nanometer Structures Division, IUVSTA, Berlin, Njemačka, 2001.-2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Furić, Krešimir; Gajović, Andreja: Nanostrukture - Katalizatori, bilateralna suradnja formalizirana u proljeće 2004 od strane FHI-MPS i MZOŠ krajem 2004., Department of Inorganic Chemistry, Fritz Haber Institut of Max Planck Society, Berlin, Njemačka

Gracin, Davor: LPMAS (EU- FW6 - Project No FP6-509178), Integrating and strength the European Research Area, Specific Measures in Support of International Cooperation (INCO), ECN, Peten, Nizozemska; IF, Zagreb, Hrvatska; Solar Cells, Split, Hrvatska; MANU, Skopje, Makedonija; IPP, Prag, Češka; RRO, Geverbering, Njemačka

Ivanda, M.: Istraživanja neuređenih materijala; nano-optički nanosi, Hrvatsko-slovenska bilateralna znanstvena suradnja., Kemijski Inštitut, Ljubljana, Slovenija

Lugomer, Stjepan: Bilateralna suradnja Hrvatska-Japan, Kyushu University, Graduate School of Mathematics & Space Enviroment Research Center, Fukuoka, Japan

Lugomer, Stjepan: Bilateralna suradnja Hrvatska-Mađarska, Research Institute for Technical Physics and Materials Sciences, Hungarian Academy of Sciences, Budimpešta, Mađarska

Lugomer, Stjepan: Bilateralna suradnja Hrvatska-SAD, Rutgers University, Mechanical and Aerospace Engineering Department, New Jersey, SAD

Moguš-Milanković, A.: Chemically Durable Iron Phosphate Glasses for Vitrifying Simulated Nuclear Waste, Contract No: 10638/R od 1998.-, IAEA, Beč, Austrija

Moguš-Milanković, A.: Istraživanje električnih svojstava fosfatnih stakala, suradnja Hrvatska-SAD, University of Missouri-Rolla, Materials Research Center, Rolla, SAD

Radić, Nikola: Naprezanja u tankim filmovima, bilateralni hrvatsko-slovenski projekt 2003.-2004., Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Šantić, B.: Ion beam modifications of SiC for electronic and optoelectronic applications, hrvatsko-mađarski bilateralni znanstveni projekt, Research Institute for Technical Physics and Materials Science of The Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

Turković, A.: Istraživanja nanokompozitnih polimernih elektrolita, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Nacionalni kemijski institut, Ljubljana, Slovenija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Crnjak Orel, Zo Gaberšček, Miran, Nacionalni kemijski institut, Ljubljana, Zagreb, 25-26.03.2004.

Peter Panjan, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija, 10.-11.06.2004.

Dangsheng Su, Fritz Haber Institute, Berlin, S. R. Njemačka, 28.06.-2.07.2004.

Odličja i nagrade:

COMMENDATION AWARD AT THE 2004 YOUNGER EUROPEAN CHEMISTS' CONFERENCE
Nagrada se dodjeljuje za istraživanje na $\text{PbO-Fe}_2\text{O}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ staklima.
Šantić Ana

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:

FIZIČKI PRAKTIKUM V, AK. GOD. 2003./2004. I 2004./2005.

Fizika, inžinjerski smjer, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Tonejc, Anđelka

Predavač(i): Gajović, Andreja; Đerđ, Igor

FIZIKA

Elektrotehnika, Visoka elektrotehnička škola, Varaždin,

Voditelj(i): Car, Tihomir

Predavač(i): Car, Tihomir

INSTRUMENTALNA ANALIZA

Konzervatorsko restauratorski smjer, Akademija likovnih umjetnosti, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kirin, Davor

Predavač(i): Kirin, Davor

MATERIJALI U STOMATOLOGIJI (DENTAL MATERIALS)

Stomatologija, Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jerolimov, Vjekoslav

Predavač(i): Moguš-Milanković, A.; Jelolimov, V., Živko-Babić, J., Lazić, B.; Anić, I.; Prpić-Mehičić, G.; Šutalo, J.; Carek, V.

MODERNE EKSPERIMENTALNE METODE U FIZICI

Studij fizike - profesorski smjer, 3. godina, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ivanda, Mile

Predavač(i): Ivanda, Mile

ODABRANA POGLAVLJA OPTIKE, AK. GOD. 2003./2004. I 2004./2005.

Fizika, inženjerski smjer, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Furić, Krešimir

Predavač(i): Furić, Krešimir

PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE I, AK. GOD. 2004./2005.

Fizika, profesorski smjerovi, Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Stubičar, Mirko

Predavač(i): Gajović, Andreja; Skoko, Željko; Salamon, Krešimir, ...

PRAKTIKUM IZ OSNOVA FIZIKE II, AK. GOD. 2003./2004.

Fizika, profesorski smjerovi, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Stubičar, Mirko

Predavač(i): Gajović, Andreja; Skoko, Željko; Salamon, Krešimir, ...

TEHNIČKA MEHANIKA

Elektrotehnika, Visoka elektrotehnička škola, Varaždin,

Voditelj(i): Car, Tihomir

Predavač(i): Car, Tihomir

Poslijediplomska nastava:

ISTRAŽIVANJA I PRIMJENA NOVIH MATERIJALA U MEDICINI (INVESTIGATION AND APPLICATIONS OF BIOMATERIALS)

Biomedicina, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Moguš-Milanković, A.

Predavač(i): Moguš-Milanković, A.

ISTRAŽIVANJE I PRIMJENA ANORGANSKIH MATERIJALA (INVESTIGATION AND APPLICATIONS OF INORGANIC MATERIALS)

Anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Moguš-Milanković, A.

Predavač(i): Moguš-Milanković, A.

LASERSKA OPTIKA MORA

Interdisciplinarni znanstveni studij oceanologije, Prirodoslovno-matematički fakultet - Geološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Risović, Dubravko

Predavač(i): Risović, Dubravko

MOLEKULSKA FIZIKA I SPEKTROSKOPIJA

Fizika, smjer Atomska i molekularna fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kirin, Davor

Predavač(i): Kirin, Davor; Mohaček Grošev, Vlasta

ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE POLUVODIČA

Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pivac, Branko

Predavač(i): Pivac, Branko

<http://www.irb.hr/en/str/zel/>

ZAVOD ZA ELEKTRONIKU DIVISION OF ELECTRONICS

Predstojnik/ca: Dr. sc. Tomislav Šmuc
Tel. ++385 1 4561 085, e-mail: smuc@rudjer.irb.hr

Ustroj zavoda:

Laboratorij za informacijske sustave, dr. sc. Dragan Gamberger, voditelj laboratorija

Laboratorij za istraživanje slučajnih signala i procesa, dr. sc. Ivan Michieli, voditelj laboratorija

Program rada:

Istraživanja u Zavodu za elektroniku usmjerena su na tri osnovna područja: strojno učenje i metodologija otkrivanja znanja, analize stohastičkih signala i procesa, te napredne tehnike mjerenja karakteristika složenih procesa.

U području primjene metoda strojnog učenja i otkrivanja znanja novost su analize podataka genske ekspresije, koji se odlikuju velikim brojem varijabli, te malim brojem primjera. To je bio poticaj za nove rezultate u području teorije otkrivanja relevantnih logičkih veza između atributa i kategorija primjera. Isto tako istražene su nove metode filtriranja atributa.

Na osnovu istraživanja vezanih uz primjenu strojnog učenja u poslovnim procesima, napravljen je izvorni programski produkt. Istraživanja u području primjene strojnog učenja na vremenskim serijama rezultirala su definiranjem novih indikatora vezanih uz varijabilnost srčanog ritma.

Algoritmi za indeksiranje i kompresiju podatkovnih struktura modificirani su na način da se mogu primijeniti na nukleotidne i proteinske sekvence kao dio istraživanja u bioinformatici.

U području istraživanja stohastičkih signala i procesa nastavljen je rad na određivanju fraktalne i korelacione dimenzije rješenja kaotičnih sustava uz prisustvo šuma, a novo područje primjene su signali lokomotornog sustava čovjeka. U suradnji s Laboratorijem za molekularnu fiziku napravljene su simulacije i analize nelinearnih fenomena na metalnim površinama pod stohastičkim impulsnim stresom (laserski impulsi).

U području mjerne tehnike, razvijen je i verificiran novi analitički postupak za korigiranje mjerne nesigurnosti prilikom mjerenja protoka plina. Tehnika mjerenja kratkih vremenskih intervala korištena je u razvoju novog kvantnog generatora slučajnih impulsa (projekt financiran od strane Svjetske banke).

Od publiciranih radova treba istaknuti rad dr. D. Gambergera s grupom autora u časopisu Machine Learning. Zavod je intenzivirao međunarodnu aktivnost pokretanjem jednog NATO projekta, te dva bilateralna projekta (Slovenija i Francuska), te sudjelovanjem na dva prijedloga EU projekata šestog okvirnog programa.

Research programme:

Research topics of the Division of electronics fall into three broad fields: machine learning, knowledge discovery and reasoning, analytic methods for stochastic signals and processes and advanced measurement techniques for specific applications.

In the area of machine learning and knowledge discovery, a new field of application, gene array expression data, triggered new research. A problem of small number of examples and huge number of variables, typical for high-throughput experiments was attacked with newly defined theory of logical links between variables and classes, as well as enhanced filtering methods.

One of the new results is a novel application for the business decision support, based on probabilistic reasoning and active user participation scenarios. In the area of mining time series

data, novel features for the characterization of heart beat variability were introduced and tested on realistic and synthetic data.

In the area of stochastic signals and processes, techniques for the determination of fractal and correlation dimensions of underlying chaotic systems under high level of noise were investigated, with application to human locomotion signals.

Numerical simulations of non-linear phenomena on metal surfaces induced by stochastic laser pulses were performed, in cooperation with Laboratory for molecular physics.

In the area of measurement techniques, a new analytic solution was developed for the correction of fluid flow measurements. Techniques for short time signal measurements were used in the development of novel quantum generator of random pulses (high-tech project financed by World bank).

In the year 2004. Division of electronics has intensified its international cooperation in the field of intelligent data analysis through bilateral collaboration projects with KT Division, IJS, Slovenia and Universite Paris-Sud, France, as well as NATO CLG project in the field of advanced data mining for security.

Projekti u sklopu zavoda:

0098023 AUTOMATIZIRANO OTKRIVANJE ZNANJA I RASUĐIVANJE, Nikola Bogunović, voditelj projekta

0098024 ANALIZA STOHAISTIČKIH SIGNALA, VREMENSKIH I PODATKOVNIH NIZOVA, Ivan Michieli, voditelj projekta

Oznaka: 0098023

AUTOMATIZIRANO OTKRIVANJE ZNANJA I RASUĐIVANJE AUTOMATED KNOWLEDGE DISCOVERY AND REASONING

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Nikola Bogunović

Tel. ++385 1 6129 721 e-mail: nikola.bogunovic@ifer.hr

Suradnici na projektu:

Gordan Bosanac, dipl. inž. fizike, znanstveni novak

Dragan Gamberger, doktor računarstva, znanstveni savjetnik

Mislav Malenica, inž. elektrotehnike i računarstva, znanstveni novak

Ivan Marić, doktor elektrotehnike, znanstveni savjetnik

Tomislav Šmuc, doktor elektrotehnike, znanstveni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Bojan Jelaković, doktor med. znanosti, znanstveni suradnik, Klinička bolnica Rebro, Zagreb, (konzultant)

Goran Krstačić, doktor med. znanosti, viši znanstveni suradnik, Poliklinika za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i rehabilitaciju, Zagreb (konzultant)

Nada Lavrač, doktorica matem. znanosti, znanstveni savjetnik, Institut J.Stefan, Slovenija, (konzultantica)

Zdenko Sonicki, doktor med. znanosti, znanstveni suradnik, Škola narodnog zdravlja Andrija Štampar, Zagreb (konzultant)

Janos Sztipanovits, doktor elektrotehnike, redovni profesor, znanstveni savjetnik, Vanderbilt University, SAD, (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Istraživanje u području teorije i metodologije strojnog učenja i otkrivanja znanja bilo je usmjereno na dubinsku analizu podataka dobivenih ekspresijom gena. Ti se podaci odlikuju malim brojem primjera i velikim brojem atributa. Cilj analize je razumijevanje povezanosti ekspresije gena čovjeka i dijagnoze bolesti. Posebna pažnja posvećena je teoriji otkrivanja relevantnih logičkih veza između vrijednosti atributa i pripadne klase primjera. S tim u svezi istražena je učinkovitost postupaka smanjenja dimenzijske složenosti problema, te je predložena nova, hibridna metoda filtriranja atributa. Prikladnost metode pokazana je na podacima genskih nizova za dva tipa leukemije.

Istraživanje postupaka otkrivanja probabilističkog znanja rezultirala su u izvornom programskom produktu u kojem korisnik preuzima aktivnu ulogu razmatranjem različitih scenarija poslovnog procesa. Temelji implementiranih novih višeproceduralnih postupaka opisani su u magistarskom radu koji je na Fakultetu elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu nagrađen plaketom "J.Lončar".

Istraživanje postupaka otkrivanja znanja u vremenskim nizovima usmjereno je na indikatore nelinearne dinamike s ciljem analize rada srca. Rezultati čine osnovicu za sudjelovanje na natjecanju u okviru istaknute međunarodne konferencije Računala u kardiologiji (engl. Computers in Cardiology).

Istraživanje metoda rasuđivanja o sustavima i procesima usmjereno je na formalne postupke oblikovanja. Istraživani su raspodijeljeni računalni sustavi, te složeni mjerni sustavi i algoritmi u području mjerenja protoka fluida. Razvijen je i verificiran analitički postupak za precizni proračun izentropskog eksponenta prirodnog plina, temeljen na jednadžbi stanja, kojim se učinkovito smanjuje mjerna nesigurnost protoka.

Research programme and results:

Research in the field of theory and methodology of machine learning focused on the gene expression data mining. Gene data are characterized with very few instances (examples) but with very large attribute set. The data mining objectives include understanding the correlation between human gene expression and possible disease. Particular attention was paid to the theory of discovery relevant logical connections between attribute values and instance classifications. A novel attribute filter for reducing dimensional complexity of classification problems that are frequently present in gene micro-array analysis has been proposed. The filter was evaluated on two leukemia gene array data.

Research on probabilistic knowledge discovery has focused on analytical and predictive capabilities of data mining tools that form the basis of business decision support systems. A novel data classification environment designed for real-world business problems that exhibit a high degree of nondeterministic behavior has been devised and implemented. It employs a variation of Naive Bayes algorithm augmented with attribute selection for eliminating redundant attributes. An embedded visual performance evaluation tool enables significantly faster convergence towards the final model.

Time-series data mining has concentrated on indicators of nonlinear dynamics, aimed at human heart analysis. The results form the foundation for the participation in the international challenge organized as a part of prominent Computer in Cardiology conference.

Investigation of reasoning methods on systems and processes focused on formal procedures in the design of measurement and control systems. The impact of the isentropic expansion of a

natural gas to the accuracy of flow-rate measurements is investigated and the corresponding analytical procedure for the calculation of the isentropic exponent, based on natural gas extended virial type characterization equation, is derived. The simulated measurements show considerable effect of the isentropic expansion to the accuracy of flow-rate measurements. It is shown how the corresponding measurement errors can be efficiently compensated by a new procedure.

Oznaka: 0098024

ANALIZA STOHAISTIČKIH SIGNALA, VREMENSKIH I PODATKOVNIH NIZOVA

STOCHASTIC SIGNALS, TIME SERIES AND DATA SEQUENCES ANALYSIS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ivan Michieli
Tel. ++385 1 4561023 e-mail: michieli@irb.hr

Suradnici na projektu:

Aleksandar Maksimović, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Branka Medved Rogina, doktor tehničkih znanosti, znanstvena suradnica

Ivan Michieli, doktor tehničkih znanosti, viši znanstveni suradnik

Strahil Ristov, doktor tehničkih znanosti, znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

Znanstveno-istraživački rad na projektu obuhvaća analizu i modeliranje kompleksnih dinamičkih sustava kao i razvoj specifičnih metoda obrade podataka i mjerenja signala. Nastavljen je rad na modeliranju nelinearnih sustava te generiranju, mjerenju i analizi stohastičkih signala. Istraživanja obuhvaćaju razvoj metoda ekstrakcije invarijanti nelinearnih dinamičkih sustava kao i modeliranje nestabilnosti u dinamici fluida. Rad u području obrade podatkovnih struktura usmjeren je na razvoj algoritama za indeksiranje DNA i proteinskih sekvenci.

Glavni rezultati su:

Primjena metoda mjerenja kratkih vremenskih intervala za mjerenje i statističku analizu vremenskih značajki kvantnog generatora slučajnih impulsa. Glavna primjena ovih generatora je u razvoju metoda za generiranje slučajnih bitova. U suradnji sa Zavodom za eksperimentalnu fiziku, a u okviru projekta Svjetske banke, započeo je razvoj kvantnog generatora slučajnih bitova, koji se razlikuje od postojećih generatora koji najčešće rade na bazi pseudo-slučajnih principa ili na bazi šuma poluvodičkih elemenata.

Nastavljen je rad na određivanju fraktalne i korelacione dimenzije rješenja kaotičnih sustava uz prisustvo šuma. Istraživanje je prošireno na razvoj novih metoda ekstrakcije fraktalnih ("self-affine") struktura iz bio signala (generiranje i analiza vremenskih serija iz lokomotornog sustava čovjeka).

Rad na simulaciji i karakterizaciji nelinearnih procesa je nastavljen. Po prvi put su opisane karakteristike nestabilnosti «nabora» (wrinkle) metalne površine pod stohastičkim impulsnim stresom, proizvedenim nanosekundnim laserskim impulsom. Proveden je proračun zar Boussinesq, KdV, Burgers i KdV-Burgers jednadžbe kao dio istraživanja nelinearnih fenomena koje se odvija u suradnji s Laboratorijem za molekularnu fiziku.

Algoritmi za indeksiranje i kompresiju podatkovnih struktura modificirani su na način da se mogu primijeniti na nukleotidne i proteinske sekvence kao dio istraživanja u bioinformatici.

Research programme and results:

Scientific research on the project encompasses analysis and modeling of complex dynamical systems as well as signal processing and measurement methods development. Research in nonlinear systems modeling and stochastic signals generation, measurement and analysis is continued. The work includes development of methods for extraction of nonlinear dynamical system invariants and modeling instabilities in fluid dynamic processes.

The work in sequence data processing is directed toward development of algorithms for DNA and protein sequences indexing.

The main results are:

Application of short time interval measurement methods to measurement and statistical analysis of quantum stochastic pulse generator timing characteristics is utilized. One of the main applications of such generator is in the research and development of new methods for random bit generation. In collaboration with Division of experimental physics, development of the quantum random bit generator on quantum principle is started (World bank project), in distinction from existing generators mostly working on pseudo-stochastic principles or semiconductor noise effects.

Research in fractal (correlation) dimension calculations in the presence of noise is continued. Investigation is directed toward developing methods for extraction of self-affine (fractal-like) structures from bio-signals (human locomotion data series generation, measurement and analysis). Simulation and characterization of nonlinear processes such as stress induced "wrinkle morphology" and calculations for Boussinesq, KdV, Burgers i KdV-Burgers equations are also carried out as the part of the investigation of nonlinear phenomena on laser targeted metal surfaces that is going on in collaboration with the Laboratory for molecular physics.

Sequence data indexing, compression and retrieval algorithms are modified to meet the requirements in applications to nucleotide and protein sequences.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Baker, James R.; Gamberger, Dragan; Mihelcic, James R.; Sabljic, Aleksandar. Evaluation of artificial intelligence based models for chemical biodegradability prediction. // *Molecules*. 9 (2004) ; 989-1004.
2. Lavrač, Nada; Cestnik, Bojan; Gamberger, Dragan; Flach, Peter. Decision support through subgroup discovery: three case studies and the lessons learned. // *Machine Learning*. 57 (2004) , 1-2; 115-143.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Ujević, Filip; Bogunović, Nikola. An integrated intelligent system for data mining and decision making // *Intelligent systems at the service of mankind / Elmenreich, Wilfried ; Machado, J. A. Tenreiro ; Rudas, Imre J. (ur.). Augsburg : Ubooks Verlag, 2004.*

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Gamberger, Dragan; Lavrac, Nada; Zelezny, Filip; Tolar, Jakub. Induction of comprehensible models for gene expression datasets by subgroup discovery methodology. // *Journal of Biomedical Informatics*. 37 (2004) , 4; 269-284.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Lugomer, Stjepan; Maksoimović, Aleksandar; Mihaljević, Branka; Toth, Atilla; Horvath, Eniko. Surface selforganization into fractal and harmonic wrinkles under shock wave. // *Physical Review A*. (2004).

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Gamberger, Dragan; Lavrač, Nada. Avoiding data overfitting in scientific discovery: Experiments in functional genomics // *ECAI 2004* / de Mantaras, Ramon L. ; Saitta, Lorenza (ur.). Valencia : IOS Press, 2004. 470-474.
2. Grudenić, Igor; Bogunović, Nikola. Parallel approaches to BDD manipulation // *MIPRO 2004 Proceedings of the Joint Conferences Computers in technical systems and Intelligent systems* / Budin, Leo ; Ribarić, Slobodan (ur.). Rijeka : HU MIPRO, 2004. 54-58.
3. Marohnić, Viktor; Debeljak, Željko; Bogunović, Nikola. Mutual information based reduction of data mining dimensionality in gene expression analysis // *ITI 2004, Proceedings of the 26th International Conference on Information Technology Interfaces* / Lužar Stiffler, Vesna ; Hljuz Dobrić, Vesna (ur.). Zagreb : SRCE University Computing Centre, University of Zagreb, 2004. 249-254.
4. Pek, Edgar; Bogunović, Nikola. Formal verification of logical link control and adaptation protocol // *Proceedings of the 12th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference, MELECON 2004* / Matijašević, Maja ; Pejčinović, Branimir ; Tomšić, Željko ; Butković, Željko (ur.). Zagreb : IEEE, 2004. 583-586.
5. Pek, Edgar; Bogunović, Nikola. Compositional approach to verification of distributed systems protocols // *MIPRO 2004, Proceedings of the Joint Conferences Computers in Technical Systems and Intelligent systems* / Budin, Leo ; Ribarić, Slobodan (ur.). Rijeka : HU MIPRO, 2004. 23-28.
6. Vojnović, Božidar. Timing-error minimization of optoelectronic pulse signals // *Optoelectronic distance/displacement measurement and applications* / Myllyla, Risto ; Maata, Kari ; Hast, Jukka (ur.). Oulu, Finland : Kirjapaino OuluPrint OY, 2004. 152-157.
7. Vojnović, Božidar; Maksimović, Aleksandar. Fractal signals characterization using fractal dimension approach // *Microelectronics, electronics and electronic technologies* / Petar Biljanović (ur.). Rijeka : MIPRO Croatia, 2004. 129-132.
8. Vojnović, Božidar; Medved Rogina, Branka. Improvement of Ultra-wide-band signal timing // *Microelectronics, Electronics and electronic technologies* / Petar Biljanović (ur.). Rijeka : MIPRO Croatia, 2004. 124-128.
9. Zovko-Cihlar, Branka; Medved Rogina, Branka; Grgić, Sonja. Interference suppression in wireless digital video communication networks // *Proceedings of the 1st International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications, ICTTA'04*. Damask : IEEE, 2004. 265-266, 1-5.

Magistarski radovi

1. Ujević, Filip. Postupci analize podataka u izgradnji profila korisnika usluga / Zagreb : Fakultet elektrotehnike i računarstva, 08.04. 2004, 137 str. voditelj: Bogunović, Nikola.

Diplomski radovi:

1. Pavlek, Stjepan. Potpora upravljanju poslovnim procesima temeljena na dubinskoj analizi podataka / Zagreb : Fakultet elektrotehnike i računarstva, 01.07. 2004., 55 str. voditelj: Bogunović, Nikola.

Elaborati, izvještaji i studije:

1. Vojnović, Božidar. Stohastički analizator impulsa, 2004.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Ristov, Strahil: Računarska znanost i bioinformatika: sekvence i algoritmi, 10.12.2004.

Šmuc, Tomislav: Moore-ov zakon, DNA2ASCII i dalje, 10.12.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Gamberger, Dragan: Subgroup discovery experiments in functional genomics, Institut Jozef Stefan, Ljubljana, Slovenija, 09.3.2004.

Gamberger, Dragan: Avoiding data overfitting in scientific discovery: Experiments in functional genomics, Université Lyon 2, Lyon, Francuska, 25.11.2004.

Maksimović, Aleksandar: Vizualizacija molekula, Institut za fiziku sveučilišta, Zagreb, Hrvatska, 2004.

Ristov, Strahil: Seminar za teorijsko računarstvo; Ziv-Lempel komprimirano trie stablo i primjene, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, Hrvatska, 13.4.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

ECML/PKDD 2004

Pisa, Italija, 20.-24.9.2004.

Sudionici: Gamberger, Dragan

Prilozi:

Lavrač, N.; Gamberger, D. Relevancy constraints revisited in ROC space

MICROELECTRONICS, ELECTRONICS AND ELECTRONIC TECHNOLOGIES, MIPRO

Opatija, Hrvatska, 24-28.5. 2004.

Sudionici: Vojnović, Božidar; Maksimović, Aleksandar; Medved Rogina, Branka; Bogunović, N.

Prilozi:

Vojnović, Božidar; Maksimović, Aleksandar: Fractal Signals Characterization Using Fractal Dimension Approach,

Vojnović, Božidar; Medved Rogina, Branka: Improvement of Ultra-Wide-Band Signal Timing, Pek, E., Bogunović, N., Compositional approach to verification of distributed systems Protocols, predavanje

Grudenic, I., Bogunović, N., Parallel approaches to BDD manipulation, predavanje

1st INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES: FROM THEORY TO APPLICATIONS, ICTTA 04

Damask, Sirija, 19.-23.4.2004.

Sudionici: Medved Rogina, Branka

Prilozi:

Zovko-Cihlar, Branka; Medved Rogina, Branka; Grgić, Sonja: Interference Supression in Wireless Digital Video Communication Networks,

OPTOELECTRONIC DISTANCE/DISPLACEMENT MEASUREMENT AND APPLICATIONS

Oulu, Finska, 18. 6. 2004.

Sudionici: Vojnović, Božidar

Prilozi:

Vojnović, Božidar: Timing-Error Minimization of Optoelectronic Pulse Signals,

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Gamberger, D.: Intelligent Data Analysis, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Institut Jozef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Nada Lavrač, Institut Jozef Stefan, Ljubljana, Slovenija, 5.-7.5.2004.

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

PRVA BIOINFORMATIČKA RADIONICA NA IRB-U
Zagreb, Hrvatska, 12. 2004.

FIRST INTERNATIONAL LJUBLJANA-ZAGREB WORKSHOP ON KNOWLEDGE
TECHNOLOGIES (zajedno sa Institutom Jozef Stefan)
Cerkno, Slovenija, 21.-23.3.2004.

IWKT 2004, SECOND INTERNATIONAL LJUBLJANA-ZAGREB WORKSHOP ON KNOWLEDGE
TECHNOLOGIES (zajedno sa Institutom Jozef Stefan)
Opatija, Hrvatska, 17.19.11.2004.

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:

OPTIČKE KOMUNIKACIJSKE MREŽE

Elektrotehnika, Radiokomunikacije i profesionalna elektronika, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Medved Rogina, Branka; Šipuš, Zvonimir
Predavač(i): Medved Rogina, Branka; Šipuš, Zvonimir

OPTIČKI KOMUNIKACIJSKI SUSTAVI, LABORATORIJSKE VJEŽBE

Elektrotehnika, Radiokomunikacije i profesionalna elektronika, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Šipuš, Zvonimir

Predavač(i): Medved Rogina, Branka

OPTOELEKTRONIČKI SKLOPOVI, LABORATORIJSKE VJEŽBE

Elektrotehnika, Radiokomunikacije i profesionalna elektronika, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Šipuš, Zvonimir

Predavač(i): Medved Rogina, Branka

POLICIJSKA OPERATIVNA TEHNIKA

Studij kriminalistike, Policijska akademija, Visoka policijska škola u Zagrebu

Voditelj(i): Medved Rogina, Branka; Posavec, Boris

Predavač(i): Medved Rogina, Branka; Posavec, Boris

Poslijediplomska nastava:

ALGORITMI U BIOINFORMATICI

Računarstvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ristov, Strahil; Mornar, Vedran

Predavač(i): Ristov, Strahil; Mornar, Vedran

OTKRIVANJE ZNANJA U MEDICINSKIM DOMENAMA

doktorski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Gamberger, Dragan; Kern, Josipa

Predavač(i): Gamberger, Dragan; Šmuc, Tomislav; Kern, Josipa

<http://www.irb.hr/hr/str/zfk>

ZAVOD ZA FIZIČKU KEMIJU DIVISION OF PHYSICAL CHEMISTRY

Predstojnik/ca: Mr. sc. Aleksandar Sabljic
Tel. ++385 1 4561 089, e-mail: sablji@irb.hr

Ustroj zavoda:

Laboratorij za kemijsku kinetiku i atmosfersku kemiju, dr. sc. Dunja Srzić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za radiokemiju, dr. sc. Nada Filipović-Vinceković, voditeljica laboratorija

Grupa za teorijsku kemiju, dr. sc. Tomislav Živković, voditelj grupe

Laboratorij za kemijsku i biološku kristalografiju, dr. sc. Marija Luić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za magnetske rezonancije, dr. sc. Boris Rakvin, voditelj laboratorija

Laboratorij za analitičku kemiju, dr. sc. Ivan Habuš, voditelj laboratorija

Tajništvo, Albina Baruškin, tajnica

Program rada:

Tijekom 2004. suradnici Zavoda su objavili vrijedne znanstvene rezultate iz atmosferske kemije, kemijske kinetike, strukturne kemije, teorijske kemije, modeliranja fizičkih i kemijskih procesa te različitih područja bioznanosti. Značajan dio rezultata objavljen je u vrhunskim međunarodnim znanstvenim časopisima iz područja kemije i bioloških znanosti kao što su *Journal of Physical Chemistry*, *Journal of Organic Chemistry*, *Journal of Geophysical Research*, *Biophysical Journal*, *Biological Chemistry*, *Current Biology*. Gotovo svi suradnici zavoda daju značajan doprinos u dodiplomskoj i poslijediplomskoj nastavi na Sveučilištima u Zagrebu, Rijeci, Splitu i Osijeku. Pored toga, članovi Zavoda su tijekom 2004. organizirali i dva vrhunska međunarodna znanstvena skupa. Svi opisani doprinosi postignuti su u okviru tradicionalno intenzivne međunarodne suradnje s vrhunskim znanstvenim institucijama kao što su Harvard University, Rice University, Pacific Northwest Laboratory, Free University Berlin, Hebrew University of Jerusalem. U okviru programa rada opisan je kratak prikaz najznačajnijih znanstvenih doprinosa tijekom 2004. godine. Potpuniji pregled ovih doprinosa, kao i drugi važni rezultati istraživanja prikazani su kroz opise doprinosa pojedinih znanstvenih projekata.

Istražuje se stvaranje, razgradnja i transport ozona i fotooksidansa na raznim lokacijama Hrvatske. Frekvencijska analiza ozonskih podataka, kontinuirano mjerenih kroz više desetljeća na 12 mjernih mjesta unutar EUROTRAC/TOR mreže, pokazala je kvazi cikličko ponašanje koje ukazuje na moguće atmosferske oscilacije. Iznenadujuće dobra korelacija između intenziteta godišnje frekvencije s indeksom onečišćenja ozonom može se koristiti kao indikator onečišćenja.

Provedeno je detaljno istraživanje svojstava molekule ozona na CASPT2 razini teorije s različitim veličinama aktivnog prostora i sistematski razvijenim osnovnim skupovima Dunning-ova tipa, cc-pVXZ (X=2-5). Promatrana svojstva su geometrija molekule, vibracijski valni brojevi, te kvadratne i kubične konstante sila, odnosno anharmonijski potencijal ozona. Osnovni cilj istraživanja je ekstrapolacija spomenutih svojstava u limit beskonačnog osnovnog skupa, te otkrivanje konačnog dosega multireferenentnog perturbacijskog računa do drugoga reda (CASPT2) na primjeru ozona, kao osvjedočeno izuzetno složene molekule za pouzdan izračun kvantno-kemijskim *ab initio* metodama. Budući da metoda CASPT2 nema razvijene i implementirane analitičke gradijente, ovakvi računi nisu rutinski i potrebno ih je izvesti u potpunosti numeričkim metodama; bilo

ugađanjem potencijalne plohe ozona na polinome, bilo uporabom metoda konačnih razlika. Naša dosadašnja istraživanja pokazuju iznimnu točnost CASPT2 metode koja je usporediva s drugim vremenski puno zahtjevnijim i teorijski znatno složenijim jednoreferentnim i multireferentnim metodama, kao što su primjerice CCSDT ili MRCI.

Tijekom istraživanja enzimske aktivnosti lipaza, izolirana je izvanstanična lipaza (S_rL) bakterije *Streptomyces rimosus*. Metodama masene spektrometrije određena je molekularna masa lipaze i provjerena njena primarna struktura te položaj disulfidnih mostova. Pripravljen je kompleks inhibitora 3,4-dikloroizokumarina sa S_rL i utvrđena je kovalentna veza inhibitora s aktivnim serinom. Razvijen je kvantitativni model za predviđanje enzimske enantioselektivnosti temeljen na usporedbi energije vezanja analizom COMBINE. Završen je studij vezivanja izvanstanične ribonukleaze i njenog kompleksa s inhibitorom (barnase-barnstar) na 64 mutanta (QSAR) i pristupom COMBINE.

Poliuretani su poznati po svojim svojstvima prigušivanja buke i vibracija. Istraživanja sintetičkih makromolekulnih sustava (smjesa i mreža) na temelju poliuretana, metodama spinske probe i oznake, pokazala su znatan utjecaj uvedenih funkcionalnih skupina na molekulsku dinamiku i fazno razdvajanje. Uočeni učinak maksimalnog povećanja slobodnog volumena kod određenog udjela funkcionalnih skupina važan je pri pripravi materijala željenih svojstava.

Pripremljeni su i karakterizirani organsko-anorganski kompoziti za koštane nadomjestke koji se sastoje od kristala kalcijevih fosfata istaloženih *in situ* na višestrukim slojevima polielektrolita. Ti materijali sastoje se od nekoliko naizmjenično adsorbiranih višestrukih slojeva polielektrolita i nekoliko slojeva različitih kalcijevih fosfata (amorfni i/ili oktakalcijev fosfat). Amorfni i oktakalcijev fosfat imaju bolja svojstva od hidroksiapatita, jer je izmjena s koštanim mineralom olakšana. Dodatna prednost novih kompozitnih materijala je mogućnost ugradnje bioaktivnih spojeva u organsku matricu, pri čemu njihova aktivnost i struktura ostaju očuvane.

Procesi razgradnje amino kiselina i peptida, poput dekarboksilacije potaknute oksidacijom, od iznimnog su značaja u biokemiji i zaštiti okoliša. Proučen je mehanizam fotooksidacije dipeptida glicilglicina vremenski razlučenom (10 ns) metodom FT EPR i određeni su primarni produkti. U neutralnoj vodenoj otopini postoje dva reakcijska puta iste vjerojatnosti te nastaju i aminil radikali, i dekarboksilirani radikali s radikalnim centrom na ugljiku.

Jedan od ciljeva istraživanja je i sintetizirati raznovrsno supstituirane homokiralne amino-beta-laktame koji bi poslužili kao sintoni u razvoju učinkovitih stereospecifičnih metoda u pripravi biblioteka aproteinskih alfa-amino kiselina i njihovih peptida primjenom metoda i tehnika kombinatorne kemije. Zbog svoje polifunkcionalne strukture, aproteinske amino kiseline pokazale su se korisne u dizajnu i sintezi inhibitora enzima, što ih čini zanimljivima zbog moguće primjene kao farmaceutika, a također i u studijama djelovanja enzima. Uspješno su sintetizirani raznovrsno supstituirani amino-beta-laktami primjenom reakcije ciklokondenzacije litijevih enolata kiralnih estera s aril-iminima pri čemu su izolirani isključivo trans-diastereomerni produkti optičke čistoće >99% e.v. Također su pripremljeni odgovarajući imini amino-beta-laktama koji se koriste u Diels-Alderovim reakcijama s odgovarajućim dienima. Kao produkti su izolirani 5,6-dihidro-gama-piridonski derivati beta-laktama. Istražuju se učinci različitih diena kao i efekti supstituenata dienofila, otapala, te Lewis kiselina na formiranje produkata i diasereoselektivnost reakcije.

Važnost antioksidantnog i antiradikalnog djelovanja flavonoida u očuvanju ljudskog zdravlja dobro je poznata. Antiradikalna aktivnost flavonoida određena je mjerenjem brzine reakcije s 2,2'-difetil-1-pikrilhidrazil (DPPH) i α,γ -bisdifetilen- β -fenilalil (BDPA) radikalima. Rezultati ovog kinetičkog ispitivanja pokazuju koliki je utjecaj strukture flavonoida na njihovu reaktivnost.

Istraživanja u polju feroelektrika s vodikovom vezom bila su usredotočena na ispitivanje kvalitete predloženog modela faznog prijelaza u KDP-tipu feroelektrika. Dobiveni rezultati pokazuju da je predloženi model, po prvi puta, uspio opisati eksperimentalne rezultate neutronske raspršenja, od prije poznatih, i tako unijeti novo svjetlo u korelaciju između geometrije vodikove veze i temperature faznog prijelaza u tim kristalima.

Razvijen je novi način praćenja konformacijskih promjena prirodnih LDL čestica pri raznim interakcijama, preko analize vidljivog spektra beta-karotena smještenog u hidrofobnoj jezgi čestice. Metoda se pokazala vrlo osjetljivom za praćenje konformacijskih promjena koje se događaju na površini čestica u interakciji s, npr., kofeinom. Pored toga, nova metoda može omogućiti praćenje interakcija prirodnih LDL čestica izravno u krvnoj plazmi.

Nastavljen je razvoj općeg formalizma za interakciju proizvoljnog kvantnog sustava A s proizvoljnim, ali poznatim kvantnim sustavom B. Dobiveni su zatvoreni izrazi za interakciju izoliranog energetskog nivoa (sustav A) s poznatim beskonačnim sustavom B. To je učinjeno kako za vremenaki neovisan, tako i za vremenaki ovisan slučaj. Važan primjer takvog poznatog beskonačnog sustava je elektromagnetsko polje. Za razliku od standartnog pristupa perturbacijskog razvoja, predložen formalizam daje točna rješenja, koliko god interakcija bila jaka. Stvaranja vodikove veze izaziva karakteristične promjene u vibracijskom spektru molekula koje sadrže informacije o jačini vodikove veze i o obliku plohe potencijalne energije. Kako bismo objasnili ove procese, razvili smo kvantnomehaničke metode u energijskoj i vremenskoj domeni. Specifično, istražili smo prijenos vodika u acetilacetonu i ustanovili nesinhroniziranost rotacija udaljene metilne grupe s prijenosom vodika. To nam je omogućilo detaljno objašnjenje vibracijskog spektra, kao i izračun frekvencije tuneliranja.

Research programme:

Division research teams have published valuable contributions in atmospheric chemistry, chemical kinetics, structural chemistry, theoretical chemistry, modeling of physical and chemical processes, structural and chemical analyses, and in biosciences. A significant part is published in the highest ranking journals in chemistry and biosciences: Journal of Physical Chemistry, Journal of Organic Chemistry, Journal of Geophysical Research, Biophysical Journal, Biological Chemistry, Current Biology. Division contributes extensively to undergraduate and graduate education and have organized highly regarded scientific conferences. All this is achieved within traditionally international collaboration with Harvard University, Rice University, Pacific Northwest Laboratory, Free University Berlin, Hebrew University of Jerusalem, to mention a few. In this section, only the most exciting research contributions made during 2004. will be briefly described. The detailed description, as well as other valuable results, will be presented within specific research project.

The data obtained during many years of continuous ozone monitoring at 12 selected EUROTRAC-TOR network stations were analyzed by Fourier transformation. The strong frequency signals are found for the 1 year and 1 day periods. The relative intensity of 1 day peak correlates with the intensity of local photochemical pollution and it was suggested to be used as its indicator. This analysis also reveals a common variation in ozone volume fractions with quasi-periods ranging between 7 and 44 days. A meteorological data from the station Zugspitze (Germany) showed similar behavior. Thus, these frequencies are most probably due to the quasi-cyclic synoptic scale meteorological influences.

An efficient procedure, based on the CASPT2 method using Dunning's correlation-consistent bases and extrapolation to the limit of infinite basis, is proposed for studying difficult multiconfigurational species. The procedure is evaluated by calculating the ground state geometry, harmonic wavenumbers and quadratic and cubic force constants of ozone. Its highly multiconfigurational nature makes ozone an ideal candidate for testing the quality of quantum chemical methods. Furthermore, the need for high quality results on ozone stems from its great importance for the atmospheric chemistry and for the life on Earth in general. The geometric parameters obtained are in excellent agreement with experimental data. Calculated wavenumbers, as well as quadratic and cubic force constants, are very close to the measured values and are comparable to those obtained by computationally far more demanding treatments. Proposed procedure will enable numerous research groups to study the ground and excited states properties of difficult multiconfigurational species since the PC level computational resources are sufficient.

A novel lipase from *Streptomyces rimosus* was structurally characterized by MALDI mass spectrometry and its inhibition by various inhibitors was established. The enzyme-ligand interactions for covalently bound inhibitor were determined by mass spectrometry methods. A modelling of protein-protein interactions involving extracellular ribonuclease barnase and its intracellular inhibitor barstar was performed. Protein engineering and energy profile of the mutant complexes were used to optimize the protein binding.

Polyurethanes are well-known materials for effective sound and vibration damping. One method for tailoring properties of such materials is incorporation of functional groups. The effect of functional groups concentration on phase separation at segmental level was studied by ESR spectroscopy-

spin label method. It was shown that motional heterogeneity, extremely important for the damping efficiency, depends non-linearly on the amount of additional functional groups.

Organic-inorganic composite coatings for bioinert implant materials, consisting of calcium phosphate crystals grown *in situ* upon polyelectrolyte multilayers, have been prepared and characterised (Patent WO 2004/047880 A1, 10.6.2004.). Those coatings consist of several polyelectrolyte multilayers alternating with few layers of different calcium phosphates (amorphous and/or octacalcium phosphate). The inorganic component seems to be preferable to hydroxyapatite coatings since exchange of the synthetic calcium phosphate with bone mineral is facilitated. Another advantage of newly developed coatings is that bioactive proteins can be co-adsorbed into the organic matrix, without losing their bioactivity.

Degradation processes of amino acids and peptides, such as oxidation induced decarboxylation, are of fundamental interest in biochemistry and also in the field of environmental protection. Time-resolved (10 ns) FT EPR technique has been employed for primary products identification formed upon photooxidation of GlyGly. In neutral aqueous solutions, the reaction occurs via two different channels leading to the aminyl radicals and decarboxylated carbon-centered radicals with equal probability. The latter radical originates from the oxidative attack on the peptide and/or carboxylate functional groups.

The homochiral amino-beta-lactams have been prepared and used to develop highly efficient stereospecific methods for synthesis of non-protein alpha-amino acid and their peptide libraries exploiting the combinatorial chemistry methods. The high-throughput analytical methods, such as HPLC and LC-MS, are developed for product analysis and isolation from the reaction mixture.

Flavonoids are a major class of antioxidant and antiradical agents in nature and their benefits in human health promotion and disease prevention are increasingly recognized. The measurements of antiradical activity using reactions with DPPH and BDPA radicals provided insight into structure-activity relationships and revealed that the reaction rate constants with OH, DPPH and BDPA radicals correlate well with flavonoid reduction potentials.

The modified strong dipole-proton coupling model has been developed to examine the connection between the hydrogen bond geometry and ferroelectric properties of potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) or KDP-type crystals. This model proved very useful in describing correlation between hydrogen bond geometry and phase transition temperature (T_c) in KDP-type ferroelectrics. One of the major results of this model is to show that, in fact, the distance between hydrogen peaks correlates much better with T_c than the distance between oxygen atoms in the hydrogen-bonds. This was observed experimentally by neutron scattering and has been also verified within a theoretical model.

A novel spectrophotometric assay for monitoring structural rearrangements of native low-density lipoproteins (LDL) is developed based on the absorbance maximum analysis of beta-carotene situated in the hydrophobic LDL core. Visible spectra characteristics of beta-carotene molecule offer advantages in LDL binding studies which could be extended to monitor interaction of LDL directly in plasma.

A general mathematical formalism for the interaction of an arbitrary finite quantum system A, with an arbitrary but known quantum system B is being further developed. In particular, closed expressions for the interaction of a single eigenvalue level (system A) with a known infinite system B are obtained. This was done for time-independent, as well as for time-dependent case. An important example of such an infinite system is the electromagnetic field. Unlike standard perturbation expansion method, the suggested method provides the exact solution for this and similar problems.

The spectroscopic signature of hydrogen bond formation, produced by anharmonic mode couplings, contains valuable information about the strength of the hydrogen bond and the shape of the underlying potential energy surface. To extract this information, we have developed and implemented quantum mechanical methods in both energy and time domains. Specifically, we have investigated the hydrogen transfer reaction in acetylacetone and found out that the rotation of the distant methyl group is not synchronized with the hydrogen transfer. This finding allowed us to explain the vibrational spectrum in great detail as well as to compute the frequency of hydrogen tunneling.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098030 SVOJSTVA I PONAŠANJE ATMOSFERSKIH MIKROKONSTITUENATA, Tomislav Cvitaš, voditelj projekta
0098031 POVRŠINSKI AKTIVNE TVARI, PROCESI U OTOPINAMA I NA MEĐUPOVRŠINAMA, Nada Filipović-Vinceković, voditelj projekta
0098032 REAKTIVNOST I REAKCIJSKI MEHANIZMI, Dunja Srzić, voditelj projekta
0098033 ISTRAŽIVANJA KEMIJSKE REAKTIVNOSTI I FEMTOSEKUNDNIH PROCESA, Aleksandar Sabljic, voditelj projekta
0098034 RAZVOJ I PRIMJENA MODELA U KEMIJI I BIOINFORMATICI, Trinajstić Nenad, voditelj projekta
0098035 STRUKTURNA I BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NOVIH KOMPLEKSNIH SPOJEVA, Ljerka Tušek-Božić, voditelj projekta
0098036 STRUKTURA I DINAMIKA (BIO)MOLEKULA, Biserka Kojić-Prodić, voditelj projekta
0098037 BIOFIZIKA MEĐUDJELOVANJA LIPOPROTEINA I AKTIVNIH TVARI, Greta Pifat-Mrzljak, voditelj projekta
0098038 ELEKTRONSKA SPINSKA REZONANCIJA U SUSTAVIMA S PARAMAGNETSKIM ČESTICAMA, Boris Rakvin, voditelj projekta
0098039 MODELIRANJE NOVIH UGLJIKOVIH MATERIJALA, Ante Graovac, voditelj projekta
0098040 MEĐUDJELOVANJE BIOMEMBRANA S AMINOKISELINAMA I PEPTIDIMA, Vesna Nöthig-Laslo, voditelj projekta
0098041 MULTIDISCIPLINARNA SEDIMENTOLOŠKA ISTRAŽIVANJA, Halka Bilinski, voditelj projekta
0098042 MATERIJA U EKSTREMNIM UVJETIMA, Slobodan Bosanac, voditelj projekta
0098043 OPIS I PONAŠANJE KVANTNIH SISTEMA U INTERAKCIJI, Tomislav Živković, voditelj projekta
0098142 RAZVOJ ANALITIČKIH METODA I KOMBINATORNE KEMIJE U SINTEZI BIBLIOTEKA PEPTIDA, Ivan Habuš, voditelj projekta

Oznaka: 0098030

**SVOJSTVA I PONAŠANJE ATMOSFERSKIH MIKROKONSTITUENATA
PROPERTIES AND BEHAVIOUR OF ATMOSPHERIC
MICROCONSTITUENTS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tomislav Cvitaš
Tel. ++385 1 4680096 e-mail: cvitas@chem.pmf.hr

Suradnici na projektu:

Vjera Butković, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica (50%)

Tomislav Cvitaš, doktor kem. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik

Nenad Kezele, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Leo Klasinc, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, (30%)

Tehnički suradnici:

Hasan Muharemović, tehničar (50%)

Robert Žegarac, tehničar (50%)

Suradnici iz druge ustanove:

Ana Alebić-Juretić, doktorica kem. znanosti, Zavod za javno zdravstvo, Rijeka

Zvezdana Klaić, doktorica fiz. znanosti, Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Elvira Kovač, prof. kemije i biologije, mlađi asistent, Pedagoški fakultet, Osijek

Sasha Madronich, doktor kem. znanosti, National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado, SAD (konzultant)

Sean P. McGlynn, doktor kem. znanosti, Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, SAD (konzultant)

Hrvojka Šunjić, magistrica biol. znanosti, Ministarstvo za zaštitu okoliša i prostorno uređenje, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Istražuje se stvaranje, razgradnja i transport ozona i fotooksidansa na raznim lokacijama Hrvatske. Frekvencijska analiza ozonskih podataka, kontinuirano mjerenih kroz više desetljeća na 12 mjernih mjesta unutar EUROTRAC/TOR mreže, pokazala je kvazi cikličko ponašanje koje ukazuje na moguće atmosferske oscilacije. Iznenadjujuće dobra korelacija između intenziteta godišnje frekvencije s indeksom onečišćenja ozonom može se koristiti kao indikator onečišćenja.

Research programme and results:

Formation, destruction and transformation of ozone and photooxidants in different locations in Croatia have been investigated.

Frequency analysis of decades of continuously monitored ozone data from 12 European stations of the EUROTRAC/TOR (Tropospheric Ozone Research) network revealed quasi-cyclic behaviour which points to possible atmospheric oscillations. Surprisingly, the intensity of the major, annual frequency correlates well with an ozone pollution index and can be used as such indicator.

Oznaka: 0098031

**POVRŠINSKI AKTIVNE TVARI, PROCESI U OTOPINAMA I NA
MEĐUPOVRŠINAMA
SURFACTANTS, PROCESSES IN SOLUTIONS AND INTERFACES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Nada Filipović-Vinceković
Tel. ++385 1 4561074 e-mail: filipovi@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marija Bonifačić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Nada Filipović-Vinceković, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Darija Jurašin, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Brunislav Matasović, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Maja Sikirić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Vlasta Tomašić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Tehnički suradnici:

Nevenka Nekić, viša tehničarka

Lidija Prežec, peračica suđa (25%)

Suradnici iz druge ustanove:

David A. Armstrong, doktor kem. znanosti, redovni profesor, University Calgary, Calgary, Kanada

Klaus-Dieter Asmus, doktor kem. znanosti, redovni profesor, University of Notre Dame, Notre Dame, IN SAD

Dieter Beckert, doktor kem. znanosti, Interdisciplinary Research Group "Time Resolved Spectroscopy", Faculty of Chemistry and Mineralogy, University of Leipzig, Leipzig, Njemačka

Marija Bujan, doktor kem. znanosti, Zavod za kemiju, Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Helga Fűredi-Milhofer, doktor kem. znanosti, znanstvena savjetnica, Casali Institute of Applied Chemistry, Jerusalem, Israel

Igor Štefanić, doktor kem. znanosti, viši asistent, Culver Academies, Culver, IN, SAD

Đurđica Težak, doktor kem. znanosti, znanstvena savjetnica, Zavod za fizičku kemiju, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Marko Vinceković, dipl. inž. kemije, znanstveni novak, Zavod za kemiju, Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Istraživanja u tijeku su usmjerena na:

I) studij odnosa strukture molekule površinski aktivnih tvari (PAT) i supramolekularnog organiziranja u vodenim otopinama, te amfotropna svojstva PAT;

II) studij kinetike i reakcijske mehanizame slobodnih radikala i pobuđenih stanja u otopinama i

III) istraživanje procesa na anorgansko/organskim međupovršinama. Cilj je doprinijeti boljem razumijevanju procesa i mehanizama međudjelovanja u homogenim i heterogenim sustavima na molekulskoj razini.

Rezultati istraživanja jednostavnih i složenih sustava s PAT obuhvaćaju:

I) pripremu i karakterizaciju PAT novih svojstava (katanionske i dimerne PAT) i

II) identifikaciju faza i fazne prijelaze u složenim sustavima s PAT (žučna sol/PAT, biopolimer/PAT). U okviru istraživanja, koja se odnose na nastajanje biominerala, razvijena je metoda pripreme novih nanobiokompozitnih materijala.

Metodom pulsne radiolize kvantitativno su određeni prinosi reakcija apstrakcije H-atoma sa C-H i N-H položaja za razne amine u njihovoj interakciji sa slobodnim radikalima. Za estere glicina

nađeno je da fotoinduciranom oksidacijom stvaraju glicil radikale u dvije (E i Z) izomerne forme. Studiran je mehanizam oksidacije dipeptida glicilglicina vremenski razlučenom FT EPR metodom.

Research programme and results:

Current investigations are focussed on:

- I) the relation between surfactant molecular structure and supramolecular organisation in aqueous solutions, as well as surfactants amphotropic behavior;
- II) studying of kinetics and reaction mechanisms of free radicals and excited states produced in solutions, and
- III) processes at the inorganic/organic interfaces. The main goal is to gain a deep enough understanding of the molecular factors that govern processes and mechanisms of interactions in homogeneous and heterogeneous systems.

The results of investigations concerning simple and complex surfactant systems comprise:

- I) synthesis and characterization of new surfactants with novel solution and interfacial properties (catanionic surfactants, gemini surfactants), and
- II) phase identification and phase transitions in complex systems with surfactants (bile salt/surfactant, biopolymer/surfactant). Part of research concerning formation of biominerals comprises investigations of processes, which control nucleation and growth of inorganic crystals. A method for biomimetic preparation of novel nanobiocomposites was developed.

Pulse radiolysis has been employed for quantitative yields determination of H-atom abstraction reactions from C-H and N-H groups for several amines in their interaction with free radicals. It has been found that the photo-induced oxidation of glycine esters leads to the formation of glycy radicals in two (E and Z) isomeric forms. The mechanism of glycyglycine dipeptide oxidation was studied by time resolved FT EPR method.

Oznaka: 0098032

**REAKTIVNOST I REAKCIJSKI MEHANIZMI
REACTIVITY AND REACTION MECHANISMS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Dunja Srzić
Tel. ++385 1 4561077 e-mail: dsrzic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Vjera Butković, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica, (50%)

Snježana Kazazić, magistrica kem. znanosti, asistent, znanstvena novakinja

Saša Kazazić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Leo Klasinc, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, (70%)

Branka Kovač, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Marko Rožman, magistar kem. znanosti, asistent, znanstveni novak

Dunja Srzić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Tehnički suradnici:

Hasan Muharemović, tehničar (50%)

Lidija Prežec, peračica laboratorijskog suđa (25%)

Robert Žegarac, tehničar (50%)

Suradnici iz druge ustanove:

Andreja Bakač, doktorica kem. znanosti, Iowa State University, Ames, Iowa, SAD (konzultantica)

Jasna Lovrić, doktorica kem. znanosti, Medicinski fakultet, Zagreb (konzultantica)

Vanjski suradnici:

Mato Orhanović, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, u mirovini (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Projekt istražuje homogene kemijske reakcije u plinskoj fazi te heterogene reakcije u plinovito/čvrstim i plinovito/tekućim fazama koje su od posebne važnosti za biološku aktivnost, kemijsku proizvodnju i istraživanje okoliša, a za koje reakcijski mehanizam nije poznat. Istraživat će se:

I) antioksidantna aktivnost i reakcije izmjene vodika (protona) u biomolekulama;

II) elektronska struktura i ovisnost kemijskih i bioloških svojstava o njoj;

III) ligand/metal interakcije u plinskoj fazi;

IV) svojstva i raspad (bio)molekula pod utjecajem svjetla, zračenja i bombardiranja česticama (optička, fotoelektronska spektroskopija i spektrometrija masa);

V) primjena kvantno-kemijskih i drugih teorijskih metoda u tim istraživanjima.

U skladu s programom rada u protekloj godini provedeno je

1) istraživanje stabilnih slobodnih radikala koji su kao reaktivna kemijska vrsta od velike važnosti ne samo u kemijskoj znanosti već i u tehnološkoj primjeni u biomedicini, kemijskoj sintezi i kemiji materijala. Osim tehnološke primjene, drži se da su radikali uključeni u procese starenja i procesa degradacije okoliša (uništavanje ozonskog sloja). Proučavana skupina nitroksidnih radikala kinetički je stabilizirana prisutnošću glomaznih supstituenata. Određivan je protonski afinitet dušikovih oksiradikala.

Važnost antioksidantnog i antiradikalnog djelovanja flavonoida u očuvanju ljudskog zdravlja dobro je poznata. Antiradikalna aktivnost flavonoida određena je mjerenjem brzine reakcije s 2,2'-difetil-1-pikrilhidrazil (DPPH) i α,γ -bis(difenil)- β -fenilalil (BDPA) radikalima. Rezultati ovog kinetičkog ispitivanja pokazuju koliki je utjecaj strukture flavonoida na njihovu reaktivnost.

2) proučavanje molekulske i elektronske strukture supstituiranih kinolina Hel/Hell fotoelektronskom spektroskopijom, računima pomoću Greenovih funkcija te usporedbom sa spektrima sličnih spojeva. Razmatrana je veza između ionizacijskih energija slobodnog elektronskog para na dušiku, pKa vrijednosti i medicinske aktivnosti tih spojeva. Istraživana su strukturalna i spektroskopska svojstva kinolizidinskih alkaloida, okso-sparteina, koji su od posebne važnosti zbog svoje fiziološke aktivnosti;

3) istraživanje metaloporfirina koji ulaze u sastav važnih biomolekula kao što su hemoglobin i klorofil. Reakcije monokationa Al, V, Cr, Fe, Ni, Nb, Mo, Hf, W, Re, Pt i Au s porfirinima u plinskoj fazi praćene su spektrometrijom masa što je omogućilo dobivanje informacija o njihovoj intrinzičkoj reaktivnosti. Studiran je utjecaj potpune izmjene vodika s deuterijem ili fluorom na reakcije policikličkih aromatskih ugljikovodika i njihovih heterocikličkih analoga s kationima metala u plinskoj fazi.

Research programme and results:

The project deals with homogeneous chemical reactions in gas phase and heterogeneous reactions in gas/solid and gas/liquid phases of unknown mechanism important for biological activity, chemical production and in environmental processes. Investigations will be focused on:

- I) antioxidant activity and reactions of hydrogen (proton) exchange in biomolecules;
- II) dependence of chemical and biological activity on electronic structure;
- III) ligand/metal interactions in gas phase;
- IV) properties and transformations of (bio)molecules under the influence of light, radiation and bombardment with particles (optical, photoelectron spectroscopy and mass spectrometry);
- V) application of quantum-chemical calculations and other theoretical methods.

Within the last year of our research programme the following problems were studied:

1) molecular and electronic structure of stable free radicals which are of great importance and interest in many fields of chemistry and related sciences. Their technological applications include biomedical field, chemical synthesis and materials chemistry. Besides the technological applications, radicals are thought to be involved in the process of aging and environmental degradation (destruction of ozone layer). Certain radicals (e.g. nitroxides) are kinetically stabilized by the presence of bulky substituents. The proton affinities of nitrogen oxyradicals were determined.

Flavonoids are a major class of antioxidant and antiradical agents in nature and their benefits in human health promotion and disease prevention are increasingly recognized. The antiradical activity of some flavonoids was determined by measuring the kinetic of reaction flavonoids with 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and α,γ -bis(diphenylene)- β -phenylallyl (BDPA) radicals. The result of present kinetic study demonstrate structure effect on their reactivity.

2) the molecular and electronic structure of substituted quinolines has been investigated by HeI/HeII photoelectron spectroscopy, Green's function calculations and comparison with the spectra of related compounds. The relationship between nitrogen lone pair ionization energies, pKa values and medicinal activity are discussed. The investigation of structural and spectroscopic properties of quinolizidine alkaloids, oxo-sparteines, have been carried out since they are of particular importance as physiologically active substances.

3) mass spectrometric investigation of metalloporphyrins which are substantial components of important biomolecules, e.g. hemoglobin and chlorophyll. The studied gas phase reaction of Al, V, Cr, Fe, Ni, Nb, Mo, Hf, W, Re, Pt and Au monocations with porphyrins allowed us to get information on their intrinsic reactivity. The influence of perdeuteration and perfluorination of polycyclic aromatic hydrocarbons and their heterocyclic analogues on the gas phase metallation reactions were investigated.

Oznaka: 0098033

**ISTRAŽIVANJA KEMIJSKE REAKTIVNOSTI I FEMTOSEKUNDNIH PROCESA
INVESTIGATION ON CHEMICAL REACTIVITY AND ULTRAFast PROCESSES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Aleksandar Sabljic
Tel. ++385 1 4561 089 e-mail: sabljic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Nađa Došlić, doktor fiz. znanosti, znanstvena suradnica

Goran Kovačević, dipl. inž. kemije, asistent, znanstveni novak

Ivan Ljubić, doktor kem. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Ivana Matanović, dipl. inž. kemije, asistent, znanstveni novak

Aleksandar Sabljic, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Tehnički suradnici:

Biserka Špoljar, viša tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Sanja Sekušak, doktor kem. znanosti, PLIVA d.d., Zagreb (konzultantica)

Program rada i rezultati na projektu:

Provedeno je detaljno istraživanje svojstava molekule ozona na CASPT2 razini teorije s različitim veličinama aktivnog prostora i sistematski razvijenim osnovnim skupovima Dunning-ova tipa, cc-pVXZ (X=2-5). Promatrana svojstva su geometrija molekule, vibracijski valni brojevi, te kvadratne i kubične konstante sila, odnosno anharmonijski potencijal ozona. Osnovni cilj istraživanja je ekstrapolacija spomenutih svojstava u limit beskonačnog osnovnog skupa, te ustanoviti konačni doseg multireferentnog perturbacijskog računa do drugoga reda (CASPT2) na primjeru ozona, kao osvjedočeno izuzetno složene molekule za pouzdan izračun kvantno-kemijskim *ab initio* metodama. Budući da CASPT2 metoda nema razvijene i implementirane analitičke gradijente, ovakvi računi nisu rutinski i potrebno ih je izvesti u potpunosti numeričkim metodama, bilo ugađanjem potencijalne plohe ozona na polinome, bilo uporabom metoda konačnih razlika. Naša dosadašnja istraživanja pokazuju iznimnu točnost CASPT2 metode koja je usporediva s drugim vremenski puno zahtjevnijim i teorijski znatno složenijim jednoreferentnim i multireferentnim metodama, kao što su primjerice CCSDT ili MRCI metode.

Stvaranja vodikove veze izaziva karakteristične promjene u vibracijskom spektru molekula koje sadrže informacije o jačini vodikove veze i o obliku plohe potencijalne energije. Kako bismo objasnili ove procese, razvili smo kvantnomehaničke metode u energijskoj i vremenskoj domeni. Specifično, istražili smo prijenos vodika u acetilacetonu i ustanovili nesinhroniziranost rotacija udaljene metilne grupe s prijenosom vodika. To nam je omogućilo detaljno objašnjenje vibracijskog spektra, kao i izračun frekvencije tuneliranja.

Research programme and results:

An efficient procedure, based on the CASPT2 method using Dunning's correlation-consistent bases and extrapolation to the limit of infinite basis, is proposed for studying difficult multiconfigurational species. The procedure is evaluated by calculating the ground state geometry, harmonic wavenumbers and quadratic and cubic force constants of ozone. Its highly multiconfigurational nature makes ozone an ideal candidate for testing the quality of quantum chemical methods. Furthermore, the need for high quality results on ozone stems from its great importance for the atmospheric chemistry and for the life on Earth in general. The best results are obtained with the full-outer-valence (12,9) active space and extrapolation from Dunning's weighted core-valence basis sets. The geometric parameters obtained are in excellent agreement with experimental data. Calculated wavenumbers, as well as quadratic and cubic force constants, are very close to the measured values and are comparable to those obtained by computationally far more demanding treatments (CCSDT or MRCI). Proposed procedure will enable numerous research groups to study the ground and excited states properties of difficult multiconfigurational species since the PC level computational resources are sufficient.

The spectroscopic signature of hydrogen bond formation, produced by anharmonic mode couplings contains valuable information about the strength of the hydrogen bond and the shape of the underlying potential energy surface. To extract this information, we have developed and implemented quantum mechanical methods in both energy and time domains. Specifically, we have investigated the hydrogen transfer reaction in acetylacetone and found out that the rotation of the distant methyl group is not synchronized with the hydrogen transfer. This finding allowed us to

explain the vibrational spectrum in great detail as well as to compute the frequency of hydrogen tunneling.

Oznaka: 0098034

RAZVOJ I PRIMJENA MODELA U KEMIJI I BIOINFORMATICI DEVELOPMENT AND APPLICATION OF MODELS IN CHEMISTRY AND BIOINFORMATICS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Trinajstić Nenad

Tel. ++385 1 4680-095 e-mail: trina@irb.hr

Suradnici na projektu:

Bono Lučić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Sonja Nikolić, doktor kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Iva Marija Tolić-Nørrelykke, doktor biol. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Nenad Trinajstić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Suradnici iz druge ustanove:

Dragan Amić, doktor kem. znanosti, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište u Osijeku, Osijek

Subhash Basak, doktor kem. znanosti, Istraživački institut za prirodna bogatstva, Sveučilište u Minnesoti, Duluth, Minnesota, SAD

Ivan Bašić, doktor kem. znanosti, PLIVA d. d., Zagreb

Karoly Heberger, doktor kem. znanosti, Središnji istraživački institut za kemiju Mađarske akademije znanosti, Budimpešta, Mađarska

Istvan Lukovits, doktor kem. znanosti, Središnji istraživački institut za kemiju Mađarske akademije znanosti, Budimpešta, Mađarska

Ante Miličević, dipl. inž. kemije, Zagreb (volonter)

Damir Nadramija, magistar fiz. znanosti, PLIVA d. d., Zagreb

Alan R. Katritzky, doktor kem. znanosti, redovni profesor, Kemijski odjel, Sveučilište u Floridi, Gainesville, Florida, SAD

Program rada i rezultati na projektu:

Provedena su istraživanja na optimizaciji i reformulaciji Zagrebačkih indeksa i uvedeni su varijabilni Zagrebački indeksi. Numeričke Kekuléove strukture rabljene su za kodiranje i nizanje geometrijskih (standardnih) Kekuléovih struktura nekoliko klasa policikličkih konjugiranih molekula. Istraženi su matematički postupci za ispravniju provjeru modela između strukture i svojstava i statistički parametri za procjenu točnosti modela. Poboljšan je računalni postupak za izbor najznačajnijih

atributa (deskriptora) i primijenjen u modeliranju topljivosti, toksičnosti, transportnih svojstava biološki aktivnih molekula te u modeliranju udjela sekundarne strukture u proteinima. Istražili smo sile odgovorne za položaj mitotičkog vretena u stanicama kvasca *Schizosaccharomyces pombe*. Pretpostavili smo da astralni mikrotubuli djeluju mehaničkom silom na vreteno. Pronašli smo da astralni mikrotubuli odguruju polove vretena u stanicama kvasca. Predložili smo model pozicioniranja mitotičkog vretena, prema kojemu astralni mikrotubuli odguruju vreteno od rubova stanice i time ga postavljaju u sredinu stanice.

Research programme and results:

Research on the optimization and reformulation of Zagreb indices was performed and variable Zagreb indices were developed. The concept of numerical Kekulé structures is used for coding and ordering of geometrical (standard) Kekulé structures of several classes of polycyclic conjugated molecules. Mathematical procedures for correct evaluation of structure-property models and statistical parameters for measuring quality of models was investigated and reviewed. Computational procedures for selection of the most significant features (descriptors) were improved and applied to modeling the solubility, toxicity and transport properties of bioactive molecules, and the protein secondary structure contents. The nature of forces governing the positioning of the mitotic spindle in the yeast *Schizosaccharomyces pombe* was explored. We hypothesized that astral microtubules exert mechanical force on the yeast spindle. We found that astral microtubules push on the spindle poles in *S. pombe*, and proposed a model of spindle centering by microtubule-based pushing forces.

Oznaka: 0098035

STRUKTURNA I BIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA NOVIH KOMPLEKSNIH SPOJEVA
STRUCTURAL AND BIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF NEW COMPLEX COMPOUNDS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ljerka Tušek-Božić
Tel. ++385 1 4571217 e-mail: tusek@rudjer.irb.hr

Suradnici na projektu:

Manda Ćurić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Dejan Plavšić, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Ljerka Tušek-Božić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Tehnički suradnici:

Lidija Prežec, peračica suđa (25%)

Suradnici iz druge ustanove:

Erik DE Clercq, doktor med. znanosti, Rega Institute for Medical Research, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgija (konzultant)

Ariella Furlani, doktorica biol. znanosti, Università degli Studi di Trieste, Trst, Italija (konzultantica)

Henrika Meider, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, u mirovini (konzultantica)

Ljiljana Paša-Tolić, doktorica kem. znanosti, Pacific Northwest National Laboratory, Richland WA, USA (konzultantica)

Milan Šoškić, doktor kem. znanosti, Agronomski fakultet, Zagreb (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru projekta istražuju se novi kompleksni spojevi od biološke i farmakološke važnosti, te oni s katalitičkim djelovanjem. Provedena istraživanja obuhvaćaju: sintezu biološki interesantnih organskih liganada koji sadrže N i O donorne atome (derivati aminofosfonskih kiselina, različiti makrociklički i heterociklički spojevi); sintezu njihovih kompleksa s alkalijskim (Na, K) i prijelaznim (Pd, Pt, Cu, Zn, Mo) metalima te protonskih i amonijevih kompleksa; određivanje kemijskih, strukturnih i bioloških svojstava novih spojeva; ispitivanje mehanizma reakcija kompleksiranja i stabilnosti kompleksa u otopini, krutom i plinovitom stanju. Posebna pozornost usmjerena je na istraživanje spojeva s antitumorskom aktivnošću kao što su kompleksni spojevi paladija(II) i platine(II) s esterima aminofosfonskih kiselina te na istraživanje ciklopaladiranih kompleksa azobenzenskih derivata interesantnih zbog svoje moguće primjene u organskoj sintezi, fotokemiji, katalizi, razvoju tekućih kristala i sl. Primjenjene su različite spektroskopske metode (IR, UV/Vis, ^1H , ^{13}C i ^{31}P NMR, FAB i ESI spektri masa), rentgenska strukturna analiza te termička, magnetska i konduktometrijska mjerenja za karakterizaciju i ispitivanje tih spojeva. Biološka svojstva organskih liganada i kompleksa ispitivana su određivanjem njihove *in vitro* antitumorske i *in vitro* antivirusne aktivnosti na različitim staničnim kulturama ljudskog i životinjskog podrijetla. Na osnovi dobivenih rezultata razmatrana je ovisnost aktivnosti kompleksa o njihovim fizičko-kemijskim i strukturnim svojstvima.

Predložena je nova grafička matrica, koja se pridružuje molekuli. Nekoliko je molekularnih opisivača izvedeno iz matrice i njenog numeričkog oblika temeljenog na Wienerovome opisivaču. Uporabivost izvedenih "dvostrukih" invarijanata kao prediktorskih varijabli u QSPR istraživanjima svojstava molekula testirana je na ukupnim steričkim energijama izomera oktana. Predložen je novi pristup konstrukciji invarijanata za karakteriziranje 2-D proteomskih mapa. Pristup se temelji na razmatranju okoline točaka (mrlja) mape i dovoljno je fleksibilan da ne samo da omogućava mijenjanje broja razmatranih najbližih susjeda pri karakteriziranju mape već i gustoće informacija o relativnoj udaljenosti odabranih točaka mape.

Dio istraživanja u okviru projekta ostvaruje se u suradnji s više laboratorija našeg Instituta, Prirodoslovno-matematičkog i Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te kroz suradnju s više znanstvenih institucija u inozemstvu.

Research programme and results:

The research programme of the project comprises investigations of the novel complex compounds of biological and pharmacological importance as well as those with catalytic activity. The investigations include: preparation of biologically interesting organic ligands with N and O donor atoms (derivatives of aminophosphonic acids, various macrocyclic and heterocyclic compounds); preparation of their complex compounds with alkali (Na, K) and transition (Pd, Pt, Cu, Zn, Mo) metal ions as well as ammonium and proton complexes; determination of the chemical, structural and biological properties of these compounds and studying the mechanism of complexation reactions and stability of complexes in solution, gas and solid phase. Special attention was focused on compounds with potential antitumor activity such as palladium(II) and platinum(II) complexes with esters of aminophosphonic acids as well as on cycloplated complexes of azobenzene derivatives with potential application in organic synthesis, photochemistry, catalysis and design of liquid crystals. Various spectroscopic methods (IR, UV/Vis, ^1H , ^{13}C , and ^{31}P NMR, FAB and ESI MS), X-ray structure analysis and thermal, magnetic and conductometric measurements were applied for these investigations. The biological properties of organic ligands and their complexes were examined by evaluation of their *in vitro* antitumor and antiviral activity on different assay systems including human and animal tumor cell lines. The obtained results were employed to

develop models for relationships between the biological activity of the investigated compounds and their structure and physicochemical properties.

A novel graphical matrix associated with a molecule was put forward. Several molecular descriptors were extracted from the matrix and its numerical realization based on the Wiener index. The usability of the extracted "double" invariants as predictor variables in QSPR studies of molecules were tested on the total steric energies of octane isomers. A novel approach to the construction of invariants for characterization of 2-D proteome maps was proposed. The approach is based on consideration of the neighborhood of points (spots) of the map and it is sufficiently flexible to allow one not only to vary the number of nearest neighbor spots used in characterization of a map but also the density of information on the relative distance of the selected map points.

A part of investigations in the frame of the project was carried out in cooperation with some groups from the Ruđer Bošković Institute, University of Zagreb (Faculty of Science and Faculty of Agriculture) and some international scientific institutions.

Oznaka: 0098036

STRUKTURA I DINAMIKA (BIO)MOLEKULA STRUCTURE AND DYNAMICS OF (BIO)MOLECULES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Biserka Kojić-Prodić
Tel. ++385 1 4680126 e-mail: kojic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Branimir Bertoša, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Biserka Kojić-Prodić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, u mirovini

Ivana Leščić, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Marija Luić, doktor geol. znanosti, viša znanstvena suradnica, voditeljica laboratorija

Goran Mikleušević, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak

Krešimir Molčanov, dipl. inž. kemije, mlađi asistent

Zoran Štefanić, doktor fiz. znanosti, viši asistent

Sanja Tomić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Aleksandar Višnjevac, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Dušica Vujaklija, doktor tehničkih znanosti, znanstvena suradnica, (konzultant)

Tehnički suradnici:

Lidija Prežec, peračica suđa (25%)

Suradnici iz druge ustanove:

Jasenka Pigac, doktor tehničkih znanosti, Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Program rada i rezultati na projektu:

Metodama rendgenske difrakcije i računalne kemije, molekularne kompjutorske grafike i spektroskopije, kao i primjenom bioloških testova, prati se odnos molekularne strukture i ponašanja biološki aktivnih spojeva i njihovih analoga. Prepoznavanje biološki aktivnih molekula (molecular recognition) na temelju karakterističnih strukturnih parametara, posebno aktivnog mjesta u (makro)molekuli ili njene (bio)aktivne konformacije, uz poznavanje fizičko-kemijskih svojstava, koristi se kao doprinos razumijevanju bioloških procesa na molekularnoj i atomnoj razini. Detaljno poznavanje molekularne strukture spojeva u kristalu i otopini omogućava praćenje i objašnjenje mehanizama kemijskih i bioloških reakcija realnih i modelnih sustava. Pri molekularnom (kompjutorskom) modeliranju koristi se: molekularna mehanika, molekularna dinamika, Monte Carlo metoda, zatim kombinacija kvantno-mehaničkih metoda i spomenutih pristupa, te QSAR analiza (ili SAR, QSPR). Izučavaju se interakcije malih molekula s proteinima (supstrati i inhibitori) i nukleinskim kiselinama, te interakcije protein-protein. Na temelju rezultata rendgenske strukturne analize i metoda molekularnog modeliranja prate se intramolekularne i posebice intermolekularne - nekovalentne interakcije. Nekovalentne interakcije bitne su: u kristalnim strukturama, pri nastajanju supramolekularnih spojeva i općenito pri udruživanju molekula-stvaranju (makro)molekularnih ansambla. Pri tim interakcijama i enzimskim katalizama (hidrolaza) izuzetno su važne vodikove veze koje su predmet našeg istraživanja.

Veoma koncentrirano radi se na uvođenju metoda proteinske kristalografije i pratećih analitičkih metoda potrebnih za čišćenje proteina kao i složenih računskih pristupa za studij međudjelovanja supstrata i enzima i predviđanja enantioselektivnosti bakterijskih lipaza.

U istraživanju biljnog hormona auksina primijenjen je *ab initio* Hartee-Fock pristup na molekuli 2-meti-indol-3-octene kiseline kako bi se kvantitativno ispitala rotacija CH_2COOH skupine u prisutnosti supstituenta na susjednom C-2 položaju. Slobodna rotacija aktivne skupine bitna je pri interakciji biljnog hormona s aktivnim mjestom proteinskog receptora. Metodom rendgenske difrakcije izučava se skupina retropeptida s oksalilnim i ftaloilnim mostom. Analizom složenih sistema vodikovih veza u sustavno modificiranoj seriji spojeva, odgovornih za stvaranje supramolekularnih tvorevina prate se, pristupom kristalnog inženjerstva, stereokemijska svojstva sintona i arhitektura supramolekularnih ansambla. Posebna pažnja posvećena je ulozi vodikovih veza u stvaranju molekularnih ansambla. Utvrđene su neke od osobitosti stereokemije i elektronskih svojstava kisikovog atoma u nekim manje zastupljenim vodikovim vezama. Praćen je odnos strukture i aktivnosti nove klase N-1-sulfinil pirimidinskih derivata i pri tom je opažena kiralna rezolucija u kristalima. Usmjerenom sintezom pripremljeni su derivati na kojima se proučava detaljno pojava konformacijske kiralnosti u ovoj klasi spojeva.

Tijekom studija enzimske aktivnosti lipaza, u suradnji s nekoliko istraživačkih skupina u zemlji i inozemstvu, izolirana je i biokemijski karakterizirana izvanstanične lipaza (SrL) bakterije *Streptomyces rimosus*. Uspješno kloniranje omogućilo je dobivanje obimnije količine enzima i time opsežnije biokemijsko istraživanje i eksperimente kristalizacije proteina. Metodama masene spektrometrije određena je molekularna masa lipaze i provjerena njena primarna struktura te položaj disulfidnih mostova. Pripravljen je kompleks inhibitora 3,4-dikloroizokumarina sa SrL i utvrđena je kovalentna veza inhibitora s aktivnim serinom. Razvijen je kvantitativni model za predviđanje enzimske enantioselektivnosti temeljen na usporedbi energije vezanja COMBINE analizom. Utvrđen je utjecaj kristalografski određene molekule vode (u blizini aktivnog mjesta enzima) na predviđanje enantioselektivnosti lipaze. Model je primijenjen na testiranje enantioselektivnosti lipaze bakterije *Burkholderia cepacia* prema racematima 3-(ariloksi)-1,2-propandiola u postupku aciliranja. Završen je studij vezivanja izvanstanične ribonukleaze i njenog kompleksa s inhibitorom (barnase-barnstar) na 64 mutanta (QSAR) i COMBINE pristupom. Kao rezultat dugogodišnje suradnje s inozemnim grupama određena je trodimenzionalna struktura binarnog kompleksa purin nukleozid fosforilaze s inhibitorom. Poznavanje strukture ovog enzima i njegovih kompleksa s inhibitorima presudno je u iznalaženju novih terapeutika u liječenju tumorskih i virusnih oboljenja kao i oboljenja imunog sustava. Postignuti rezultati u objedinjavanju proteinske kristalografije i modeliranja omogućavaju interdisciplinarni pristup u izučavanju realnih bioloških sustava i njihovih modela.

Izložen interdisciplinarni pristup istraživanja daje temelj za pripravu novih spojeva unaprijed zadanih svojstava, efikasnih biokatalizatora, i doprinosi razumijevanju bioloških procesa na molekularnoj i atomnoj razini. Takav interdisciplinarni pristup moguć je zahvaljujući uspješnoj znanstvenoj suradnji s više laboratorija našeg Instituta kao i međunarodnoj suradnji. Rendgenska strukturna analiza uspješno je primijenjena u određivanju trodimenzionalne strukture novih supramolekularnih, organskih i kompleksnih spojeva. U suradnji sa Zavodom za organsku kemiju Fakulteta za kemijsko inženjerstvo i tehnologiju izučavane su fotokemijske transformacije supstituiranih sidnonil-divinilbenzena.

Research programme and results:

In structure-activity relationship studies of biologically active molecules and their analogues, X-ray diffraction analysis, computational chemistry methods, molecular computer graphics, spectroscopic methods and bioassays have been used. Molecular recognition approach, based on the characteristic structural parameters, particularly of the active site or bioactive conformations together with physico-chemical properties of the molecules studied have been used in study of biological processes at the molecular and atomic levels. Detailed molecular architecture in the crystalline state and in solution has been used to understand chemical and biological reactions of real and model systems. In molecular (computer) modelling a number of methods have been used: molecular mechanics, molecular dynamics, Monte Carlo approach, combination of quantum-mechanical methods and already mentioned approaches, and QSAR (and /or SAR, QSPR). Interactions of small molecules (substrates and inhibitors) with proteins and nucleic acids, and interactions between protein molecules have been studied. The results of X-ray structure analysis and molecular modelling have been used in studies of intramolecular and, in particular, of intermolecular – non-covalent interactions. The non-covalent interactions are essential in crystal packing, formation of supramolecular compounds, and, in general, for (macro)molecular assembling. In these interactions and in enzymatic catalysis (hydrolases) hydrogen bonding plays a crucial role which is the subject of our research.

The efforts have been concentrated on implementations of protein crystallography methods and required procedures for purification and characterisation of proteins, and complex computational approaches essential for studying enzyme-substrate interactions and predictions of enantioselectivity of bacterial lipases.

In the research of phytohormone auxin *ab initio* Hartree-Fock approach was used to study quantitatively a rotation of CH₂COOH group in 2-methylindole-3-acetic acid. Actually, the 2-alkyl substitution reduces the auxin activity; conformational analysis based on quantum-mechanical calculations and molecular dynamics simulations revealed some rotational preferences of CH₂COOH group caused by nearby substituent that might be one of the reasons for reducing plant growth activity. X-ray diffraction was used to analyse retropeptides with oxalyl and phthaloyl bridges. The analysis of the complex hydrogen bonding systems of systematically modified compounds responsible for supramolecular aggregation have been analysed; a crystal engineering approach was used to correlate stereochemistry of synthons and architecture of supramolecular assemblies. The role of hydrogen bonding in molecular assembling was the main goal of this study. The stereochemistry and electronic properties of oxygen atoms in some less-common hydrogen bonds were analysed. Structure/activity correlation of a novel series of N-1-sulfonylpyrimidine derivatives was performed and detailed X-ray structure analysis revealed chiral resolution in a solid state for some of the compounds. Directed synthesis was used to prepare some compounds that were used for studies of a conformational chirality. In cooperation with several research teams, research on isolation and biochemical characterisation of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* (SrL) is completed. Successful cloning experiments produced significant amount of enzyme and enabled detailed biochemical characterisation and crystallisation experiments. Methods of mass spectrometry were used to determine molecular mass, confirmed the primary structure of SrL, and the position of disulfide bridges. The complex of SrL with 3,4-dichloroisocoumarin was prepared and covalent binding to the active serine established. A derived quantitative model for prediction of enantioselectivity of an enzyme has been based on comparative binding energy, COMBINE analysis. The influence of crystallographically defined water molecule (close to the enzyme active site) on predictability of lipase enantioselectivity was

analysed. The model was tested on enantioselectivity of *Burkholderia cepacia* lipase towards racemates of 3-(aryloxy)-1,2-propanediols during acylation. The results achieved in protein crystallography and molecular modelling enable the methods to be applied for studies of various biological systems. The study related to binding of extracellular ribonuclease and its intracellular inhibitor (barnase-barnstar) including their 64 mutants was initiated using QSAR and COMBINE approaches was completed. As the result of a long-lasting collaboration with international laboratories the three-dimensional structure of a binary complex of purine nucleoside phosphorylase with an inhibitor was determined. Knowledge on molecular architecture of this enzyme and its complexes with inhibitors is crucial for design of novel therapeutics in treatment of tumors, virus diseases, and malfunctioning of an immune system. Described interdisciplinary approach based on protein crystallography and molecular modelling enables interdisciplinary approach on studies of real and modelled biological systems.

These results have been achieved due to the successful collaboration with some laboratories of our Institute and international cooperation. X-ray structure analysis was successfully used in determination of three-dimensional structures of novel supramolecular, organic and metal complexes. In collaboration with the Department of Organic Chemistry, Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb photochemical transformations of substituted syndonyl-divinylbenzenes were studied.

Oznaka: 0098037

BIOFIZIKA MEĐUDJELOVANJA LIPOPROTEINA I AKTIVNIH TVARI BIOPHYSICS OF LIPOPROTEIN INTERACTIONS WITH ACTIVE SUBSTANCES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Greta Pifat-Mrzljak
Tel. ++385 1 4561127 e-mail: pifat@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marina Ilakovac Kveder, doktorica fiz. znanosti, viša znanstvena suradnica

Anita Kriško, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak

Greta Pifat-Mrzljak, doktor kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Suradnici iz druge ustanove:

Mirjana Gavella, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac"

Vaskresenija Lipovac, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac"

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru projekta rađeno je na:

- uspostavi novog način praćenja konformacijskih promjena nativnih LDL čestica pri raznim interakcijama preko analize vidljivog spektra beta-karotena smještenog u hidrofobnoj jezgi čestice. Metoda se pokazala vrlo osjetljivom za praćenje konformacijskih promjena koje se događaju na površini čestica u interakciji npr. s kofeinom;

- praćenju promjena fizičkog stanja membrane uslijed oksidacije gdje su putem spinskog označavanja i primjenom EPR-a dobiveni podaci o molekularnoj organizaciji membrane stanice (spermatozoa) u toku oksidacijskog procesa pri čemu je pokazana protektivna uloga gangliozida kod oksidacije *in vitro*;
- određivanju fluorescentnog kvatnog prinosa auksina, a u svrhu boljeg razumijevanja korelacije između biološke aktivnosti tih spojeva i njihove molekulske strukture budući da ih je moguće ciljano sintetizirati.

Research programme and results:

In the framework of this project we have studied:

- new approaches in following the conformational changes in the native LDL exposed to various interactions. We made use of the visible part of the electromagnetic spectrum assigned to beta-carotene molecules located in the hydrophobic part of the particle. The method showed up as a sensitive way to follow the conformational changes occurring at the surface of LDL upon the interaction with e.g. caffeine.
- changes in the physical state of the membrane upon oxidation using spin labeling approach and EPR. The obtained results indicate changes in molecular organization of the cell membrane (spermatozoa) during the oxidation process and the protective role of gangliosides;
- fluorescence quantum yield in auxins aiming to correlate the biological activity of these compounds with their respective molecular structure since they could be synthesized with specific purpose.

Oznaka: 0098038

ELEKTRONSKA SPINSKA REZONANCIJA U SUSTAVIMA S PARAMAGNETSKIM ČESTICAMA ELECTRON SPIN RESONANCE IN SYSTEMS WITH PARAMAGNETIC PARTICLES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Boris Rakvin
Tel. ++385 1 4680 194 e-mail: rakvin@irb.hr

Suradnici na projektu:

Mladen Andreis, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Jelena Čulin, doktorica kem. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Dalibor Merunka, doktor fiz. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Boris Rakvin, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Srećko Valić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik, 40%, Medicinski fakultet, Rijeka, 60%

Zorica Veksli, doktorica kem. znanosti, redovni profesor, znanstvena savjetnica, u mirovini

Tehnički suradnici:

Branka Dejanović, dipl. inž. kemije

Suradnici iz druge ustanove:

Nadica Maltar-Strmečki, magistrica fiz. znanosti, asistent, znanstveni novak, Veterinarski fakultet, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Temeljni cilj projekta je istraživanje paramagnetskih defekata i njihove uporabe kao paramagnetskih proba u ispitivanju dinamike kristalne rešetke feroelektričnih i magnetskih sustava, te sintetičkih makromolekula. Primijenit će se metoda elektronske spinske rezonancije (ESR) koja omogućuje istraživanja različitih tipova defekata u molekulskim strukturama te pruža uvid u dinamičku sliku samog centra i okolnih atomskih i molekulskih skupina. Time je omogućeno dobro poznavanje mikroskopskih parametara koje je od temeljnog značaja za razumijevanje i predviđanje makroskopskih svojstava molekulskih sustava s uređenjem kratkog i dugog dosega.

Istraživanja u polju feroelektrika s vodikovom vezom bila su usredotočena na ispitivanje kvalitete predloženog modela faznog prijelaza u KDP-tipu feroelektrika. Dobiveni rezultati (Chem. Phys. Lett. B. 393, (2004) 558) pokazuju da je predloženi model, po prvi puta, uspio opisati eksperimentalne rezultate, od prije poznatih, neutronskog raspršenja i tako unijeti novo svjetlo u korelaciju između geometrije vodikove veze i temperature faznog prijelaza u tim kristalima. U kristalu L-alanina istraživani su relaksacijski efekti kojima se uspjelo detektirati efekte intermolekularne dinamike na relaksaciju stabilnog radikala (J. Phys. Chem. 129 (2004) 375). Također je uspješno primijenjena metoda spinske probe za mjerenje lokalnih polja u blizini površine jednomolekularnih nanomagneta.

Istraživanjem poliesterskih poliuretana metodom spinske oznake, tj. ciljanim vezanjem nitroksidnog radikala na poliuretanske tvrde segmente, uočena je kritična koncentracija dodatnih funkcionalnih skupina pri kojoj dolazi do znatnih promjena molekulске dinamike i faznog razdvajanja (Eur. Polym. J. 40 (2004) 1857).

Tokom 2004. godine je na projektu objavljeno 10 radova; od toga 7 znanstvenih radova u CC časopisima i 3 rada u ostalim časopisima. Održano je jedno pozivno predavanja i 5 saopćenja (postera) na međunarodnim skupovima. U sklopu projekta izrađena su dvije doktorske disertacije i dva diplomatska rada.

Research programme and results:

The objective of this project is to investigate paramagnetic defects and their application as paramagnetic probes in the study of dynamics of the crystal lattice of ferroelectric and magnetic systems as well as synthetic macromolecules. Electron spin resonance (ESR), the method which provides investigation of various types of defects in molecular structures and enables an insight to the dynamics of observed center including surrounding atomic and molecular groups, will be used.

The modified strong dipole-proton coupling (MSDPC) model has been developed to examine the connection between the hydrogen bond geometry and ferroelectric properties of potassium dihydrogen phosphate (KH₂PO₄) or KDP-type crystals. This model proved as very useful in describing correlation between hydrogen bond geometry and phase transition temperature in KDP-type ferroelectrics. One of the major result of this model is to show that, in fact, the distance between H peaks correlates much better with T_c than the distance between oxygen atoms in the hydrogen-bonds. This was observed experimentally by neutron scattering, but never verified within a theoretical model until now. (D. Merunka and B. Ravkin, Chem. Phys. Lett. 393, 558, (2004)).

Polyurethanes are known to be very attractive material for sound and vibration damping application. One method for tailoring properties of these materials is incorporation of functional groups. The effect of functional group concentration on phase separation at segmental level was studied by ESR spectroscopy-spin label method. It was shown that motional heterogeneity, extremely important for damping efficiency, does not depend linearly on the amount of additional functional groups (J. Čulin et al. Eur. Polym. J. 2004, 40, 1857). Systems with short and long range order will be achieved. The rest of the research results have been presented in additional 5 scientific papers published in CC journals.

Oznaka: 0098039

MODELIRANJE NOVIH UGLJIKOVIH MATERIJALA MODELLING OF NEW CARBON MATERIALS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ante Graovac
Tel. ++385 1 098 9521 e-mail: graovac@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivana Anđelić, prof. kemije i biologije, asistentica, znanstvena novakinja

Ante Graovac, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Program rada i rezultati na projektu:

Studirali smo diskriminativna svojstva Randićevog, Zagrebačkog i Modificiranog zagrebačkog indeksa. Prebrojavani su molekulski grafovi zadanih valencija i zadanog broja veza. Istraživan je modificirani Wienerov indeks u trnovitim grafovima. Također smo ispitivali konfiguracije u kavezima te topologiju ugljikovih nanocjevčica. Definiran je novi tip Kekuleovih struktura u benzenoidnim sustavima.

Research programme and results:

Dicriminative properties of Randić, Zagreb and Modified Zagreb Indices have been studied. Molecular graphs with prescribed valencies and number of bonds have been enumerated. Modified Wiener index in thorn graphs has been investigated. Configurations in cages and topology of carbon nanotubes have been also studied. A new type of Kekule structures has been defined for benzenoid systems.

Oznaka: 0098040

MEĐUDJELOVANJE BIOMEMBRANA S AMINOKISELINAMA I PEPTIDIMA INTERACTIONS BIOMEMBRANES WITH AMINOACIDS AND PEPTIDES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vesna Nöthig-Laslo
Tel. ++385 1 4561 136 e-mail: laslo@irb.hr

Suradnici na projektu:

Krunoslav Miroslavljević, dipl. inž. kemije, asistent, znanstveni novak

Vesna Nöthig-Laslo, doktor kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru hrvatsko-slovenskog bilateralnog projekta "Studij međudjelovanja biomembrana s aminokiselinama i peptidima" (slovenski partner, Dr. Marjeta Šentjunc, Institut "J. Stefan", Ljubljana, Slovenija) razvijena je EPR-metoda (ESEEM) za proučavanje permeabilnosti lipozoma za molekule vode. Objavljeni su radovi: V. Noethig-Laslo, P. Cevc, D. Arčon, M. Šentjunc (2004)

Origins of Life and Evolution of the Biosphere 34, 237-242 i V. Noethig-Laslo, P. Cevc, D. Arčon, M. Šentjerc (2004) Appl. Magn. Reson. 27, 1-7.

Proučavani su bakrovi kompleksi s aminokiselinama u vezi s njihovom potencijalnom farmakološkom aktivnosti. Objavljen je rad: K. Miroslavljević, J. Sabolović, V. Noethig-Laslo (2004) Eur. J. Inorg. Chem. 3930-3937.

U COST kemija akciji D 27 "Prebiotic Chemistry and Early Evolution" sudjelovala sam u radnom predsjedništvu (MC) na 3. Workshop-u, "Prebiotic Chemistry and Early Evolution", održanom od 30. 09. do 03. 10. 20004. u Heraklionu, Grčka, i u svojstvu koordinatora radne grupe WG 0006/03: "Preparation and Properties of Functionalized Vesicles as Protocell Models" održala sam pozivno predavanje.

Research programme and results:

The EPR method, ESEEM was developed for the study of water permeability into the liposomes. Two papers were published:

V. Noethig-Laslo, P. Cevc, D. Arčon, M. Šentjerc, Origin of Life and Evolution of the Biosphere 34, 237-242,

V. Noethig-Laslo, P. Cevc, D. Arčon, M. Šentjerc (2004) Appl. Magn. Reson. 27, 1-7.

This work was done within bilateral project between Croatia and Slovenia "Investigation of interactions between biomembranes, aminoacids and peptides".

Copper complexes with aminoacids were studied in relation to their potential pharmacological activity. A work was published:

K. Miroslavljević, J. Sabolović, V. Noethig-Laslo (2004) Eur. J. Inorg. Chem. 3930-3937.

In COST chemistry D 27 action "Prebiotic Chemistry and Early Evolution", V. Noethig-Laslo, the Croatian representative and the coordinator of the working group WG 0006/03 "Preparation and Properties of Functionalized Vesicles as Protocell Models", attended the 3. Workshop of COST Chemistry D 27 "Prebiotic Chemistry and Early Evolution", held from 30. 09. to 03. 10. 2004. in Heraklion, Greece where reported the results of the working group WG 0006/03 "Preparation and Properties of Functionalized Vesicles as Protocell Models".

Oznaka: 0098041

MULTIDISCIPLINARNA SEDIMENTOLOŠKA ISTRAŽIVANJA MULTIDISCIPLINARY SEDIMENTOLOGICAL INVESTIGATIONS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Halka Bilinski

Tel. ++385 1 1481 e-mail: bilinski@irb.hr

Suradnici na projektu:

Halka Bilinski, doktor kem. znanosti, znanstvena savjetnica, (glavni istraživač)

Stanislav Frančišković-Bilinski, magistar oceanologije, asistent, znanstveni novak

Laszlo Horvath, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Yoganand Balagurunathan, doktor matem. znanosti, viši asistent, Translational Genomics Research Institute, Phoenix, Arizona, USA

Edward R. Dougherty, doktor matem. znanosti, redovni profesor, Texas A&M University, Texas, USA (konzultant)

Darko Hanžel, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik, Institut "Jožef Stefan"

Staffan Sjöberg, doktor kem. znanosti, redovni profesor, Umeå University, Švedska (konzultant)

Darko Tibljaš, doktor geol. znanosti, viši znanstveni suradnik, Prirodoslovno-matemački fakultet, Zagreb (konzultant)

Akira Usui, doktor geol. znanosti, Geological Survey of Japan, Ibaraka, Tsukubi, Japan (konzultant)

Daoxian Yuan, doktor geol. znanosti, redovni profesor, Akademik Kineske Akademije, Institute of Karst Geology, Guilin, Kina (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Ključna spoznaja je da je u laboratoriju i u prirodi moguće primijeniti iste fizičko-kemijske zakone. Modelni sistemi, u kojima su određene ravnotežne i adsorpcijske konstante, mogu doprinijeti razumijevanju prirodnih procesa.

Cilj projekta je provesti multidisciplinarna temeljna istraživanja (kemijska, fizička, mineraloška, geološka) u sedimentologiji. Pretpostavka (hipoteza) je da jedino suradnja stručnjaka raznih profila, koji se mogu međusobno dovoljno razumjeti i imaju interes za takvu suradnju, mogu dovesti do nove metode umjesto klasične granulometrije, do poznavanja još nepoznatih procesa trošenja stijena i time reakcija konzumiranja ili oslobađanja CO₂, do boljeg razumijevanja geokemijskog ciklusa niza elemenata u tragovima, posebno mehanizma nastajanja metil-žive, koji još u svijetu nije riješen.

Očekujemo da će metoda morfološke granulometrije skratiti klasičnu granulometrijsku metodu. Također očekujemo da će se iz silikatnih i karbonatnih sedimenata moći utvrditi reakcije u kojima dolazi do uvlačenja ili izvlačenja CO₂, što je povezano s klimatskom stabilnošću.

Nadamo se da ćemo mjerenjem tragova elemenata u sedimentima i sedrama na različitim geografskim lokalitetima doprinijeti boljem poznavanju kako se oni uklanjaju u čvrstu fazu.

Predložena istraživanja mogu također doprinijeti boljem poznavanju geokemijskog ciklusa nekih toksičnih metala, posebno metil-žive. Na temelju novih saznanja moguće je predlagati mjere zaštite ili detoksifikacije ugroženih sedimenata.

Tijekom 2004. godine su u okviru projekta objavljena 3 znanstvena rada u CC časopisima, te 3 sažetka u zbornicima skupova iz tematike predviđene projektom.

Research programme and results:

The key conception is that fundamental principles of physical chemistry apply both in the laboratory and in the nature. Model systems, in which equilibrium and adsorption constants are determined, can contribute to understanding of natural processes.

The objective of the project is to carry out multidisciplinary basic research (chemical, physical, mineralogical and geological) in sedimentology. An assumption is that only group of specialists of different profiles, which can understand each other and have an interest for such collaboration, can invent a new method substituting classical granulometry; can have knowledge of yet unknown processes of rock weathering, during which CO₂ can be consumed or released; can better understand geochemical cycling of many trace elements, especially of the mechanism of methylmercury formation, which is not yet solved anywhere in the world.

It can be expected that the method of morphological granulometric analysis of sediments will be shorter than classical one; in addition that from siliceous and carbonate sediments weathering reactions with CO₂ consumption or release can be identified, what is related to climatic stability.

It can be expected that measurements of trace elements in sediments and in tufa from different geographic localities can contribute to better understanding of their removal process.

Proposed project can also contribute to better understanding of geochemical cycles of some toxic metals, especially of methylated mercury. Based on new information, it is possible to suggest either protection or detoxification of threatened sediments.

During the year 2004 within the project 3 papers in CC journals are published, and 3 abstracts in conference proceedings regarding the thematic proposed by the project.

Oznaka: 0098042

MATERIJA U EKSTREMNIM UVJETIMA MATTER UNDER EXTREME CONDITIONS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Slobodan Bosanac
Tel. ++385 1 4561 038 e-mail: danko.bosanac@irb.hr

Suradnici na projektu:

Duje Bonacci, magistar fiz. znanosti, asistent, znanstveni novak

Slobodan Bosanac, doktorica fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Program rada i rezultati na projektu:

Završen je rad na interakciji električnog polja i rotacijskih-vibracijskih stupnjeva slobode molekula. Pokazano je na koji način modulirati električno polje da se optimizira kontrola dinamike molekula. Metoda je proširena na općenitije sustave koji uključuju i degeneraciju nivoa. Reakcijska sila zračenja je formulirana i primjenjena na sudare gdje se brzina čestica mijenja impulsivno. Pokazano je da pravilno uključivanje reakcijske sile zračenja zahtjeva promjenu mase mirovanja čestica.

Research programme and results:

The work on interaction between electric field and ro-vibrational degrees of freedom of molecules was finished. It was shown how to modulate electric field that optimizes the control of dynamics of molecules. The method is extended on the more general systems that also include degeneracy of the levels.

Radiation reaction force was formulated and applied to collisions where the velocity of particles changes very fast. It was shown that the proper inclusion of this force necessitates the change of the rest mass of the particles.

Oznaka: 0098043

OPIS I PONAŠANJE KVANTNIH SISTEMA U INTERAKCIJI DESCRIPTION AND BEHAVIOR OF QUANTUM SYSTEMS IN INTERACTION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tomislav Živković
Tel. ++385 1 4561 146 e-mail: zivkovic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Tomislav Živković, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavljen je razvoj općeg formalizma za opis interakcije proizvoljnog konačnog kvantnog sustava A s proizvoljnim poznatim beskonačnim kvantnim sustavom B. Za razliku od standardnog perturbacijskog pristupa, taj formalizam ne sadrži nikakav razvoj u red potencija. Stoga on daje točan rezultat u slučaju proizvoljno jake interakcije sustava A i B, a može se primjeniti kako na opisivanje statičkih tako i na opisivanje dinamičkih svojstava kvantnog sustava A koji nije izoliran već interagira s okolinom (sustav B). Dobiveni su preliminarni rezultati za interakciju proizvoljnog konačnog kvantnog sustava A s beskonačnim kvantnim sustavim B koji posjeduje jednu jednoparametarsku energetska vrpca.

Research programme and results:

A general mathematical formalism for the treatment of the interaction of an arbitrary finite quantum system A with an arbitrary finite but known quantum system B is being further developed. Unlike standard perturbation approach, this formalism is exact and it involves no power series expansion. Accordingly, it produces correct results however strong the interaction between systems A and B, and it can be applied for the description of statical as well as dynamical properties of a system A that is not isolated but interacts with surrounding media (system B). Preliminary results for the interaction of an arbitrary finite-dimensional system A with an infinite system B that contains a single one-parameter eigenvalue band are obtained.

Oznaka: 0098142

**RAZVOJ ANALITIČKIH METODA I KOMBINATORNE KEMIJE U SINTEZI
BIBLIOTEKA PEPTIDA
SYNTHESIS OF PEPTIDE LIBRARIES - ANALYTICAL METHODS AND
COMBINATORIAL CHEMISTRY**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ivan Habuš
Tel. ++385 1 4571 263 e-mail: ihabus@irb.hr

Suradnici na projektu:

Nataša Brajenović, doktorica kem. znanosti, viši asistent

Ivan Habuš, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Vlatka Vraneša, tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Tanja Poljak, mr. pharm., stipendistica PLIVA, d.d., Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

U sintezi postoji stalna potreba za jednostavnim, stabilnim, pristupačnim i reaktivnim molekulama, tzv. sintonima. Takvi sintoni trebali bi biti dostupni minimalnim brojem sintetskih stupnjeva, a

podesni za transformacije u polifunkcionalne organske molekule. Cilj je sintetizirati raznovrsno supstituirane homokiralne amino-beta-laktame koji bi poslužili kao sintoni u razvoju efikasnih stereospecifičnih metoda u pripravi biblioteka aproteinskih alfa-amino kiselina i njihovih peptida primjenom metoda i tehnika kombinatorne kemije. Aproteinske amino kiseline dobivale bi se u stereoselektivnim transformacijama imina izvedenih iz homokiralnih amino-beta-laktama, koji bi pri tome istovremeno poslužili kao supstrati i kiralno sredstvo u Diels-Alderovim i aldolnim reakcijama. Razvoj novih i efikasnih metoda njihove sinteze od izuzetne je važnosti, jer se one vrlo često dobivaju izolacijom iz ograničenih izvora u prirodi. Zbog svoje polifunkcionalne strukture, aproteinske amino kiseline pokazale su se korisne u dizajnu i sintezi inhibitora enzima, što ih čini zanimljivima zbog moguće primjene kao farmaceutika, a također i u studijama djelovanja enzima. One djeluju i kao konformacijski modifikatori fiziološki aktivnih peptida, a neke od njih pronađene su kao metaboliti u bakterijama i plijesni, te djeluju kao antibiotici. Takve metode također bi uvjetovale aplikaciju i razvoj visokoučinkovitih metoda analitičke kemije, HPLC i LC-MS.

Uspješno su sintetizirani raznovrsno supstituirani amino-beta-laktami primjenom reakcije ciklokondenzacije litijevih enolata kiralnih estera s aril-iminima pri čemu su izolirani isključivo trans-diastereomerni produkti optičke čistoće >99% e.v. U nastavku istraživanja pripremljeni su odgovarajući imini amino-beta-laktama koji se koriste u Diels-Alderovim reakcijama s odgovarajućim dienima. Kao produkti su izolirani 5,6-dihidro-gama-piridonski derivati beta-laktama. Istražuju se učinci različitih diena kao i učinci supstituenata dienofila, otapala, te Lewis kiselina na formiranje produkata i diastereoselektivnost reakcije.

Istraživanja su tijekom 2004. tekla u skladu s planom projekta.

Research programme and results:

There is a constant demand for simple, stable, readily available, reactive intermediates in organic synthesis. Such compounds should be easily transformed in a minimum number of steps to highly functionalized organic molecules. Our goal is to synthesize homochiral amino-beta-lactams and employ them in the development of highly efficient stereospecific methods for synthesis of non-protein alfa-amino acid and their peptide libraries exploiting the combinatorial chemistry methods and techniques. Our goal is to examine the new and highly efficient avenues for a non-protein amino acid synthesis in the reaction of stereoselective transformations of homochiral amino-beta-lactams. They will be employed as substrates for the synthesis of chiral imines and, as such, used in Diels-Alder and aldol reactions. Development of the efficient synthetic methods for non-protein amino acid synthesis is a definite need since their quantities obtainable by isolation from natural sources are limited in many cases. Because of their polyfunctional structures, non-protein amino acids are recognized in connection with design and synthesis of enzyme inhibitors, as potential pharmacological drugs, and for the study of enzymatic reaction mechanisms. Non-protein amino acids are attractive to biochemists and to pharmaceutical industry. They are known as building blocks of naturally occurring glycosphingolipids, acting as conformational modifiers for physiologically active peptides, and some of them have been found in the metabolites of bacteria and fungi and act as antibiotics. Application of modern high-throughput techniques (HPLC, LC-MS) will require analysis method development for efficient product identification and isolation.

We successfully applied lithium chiral ester enolate-imine condensation strategy in the synthesis of diversily substituted monocyclic amino-beta-lactams and isolated exclusively trans-diastereomers with >99% e.e. Beta-lactams were further converted into corresponding imines and used in Diels-Alder reactions with various dienes. We isolated several beta-lactam-5,6-dihydro-gama-pyridones. Effects of various dienes and substituents on dienophile, Lewis acids, and solvents on the product formation and diastereoselectivity of the reactions will be investigated.

We proceed with the research programme in accordance with the proposed project.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Armstrong, David. A.; Asmus, Klaus-Dieter; Bonifačić, Marija. Oxide radical anion reactivity with aliphatic amino compounds in aqueous solution : comparison of H-atom abstraction from C-H and N-H groups by O-center dot- and (OH)-O-center dot radicals. // *Journal Physical Chemistry A*. 108 (2004), 2238-2246.
2. Baker, James R.; Gamberger, Dragan; Mihelcic, James R.; Sabljic, Aleksandar. Evaluation of artificial intelligence based models for chemical biodegradability prediction. // *Molecules*. 9 (2004), 989-1004.
3. Bonacci, D.; Bosanac, S.D.; Došlić, N. Analytic pulse design for selective population transfer in many level quantum systems. // *Physical Review A*. A70 (2004), 4; 043413-043423.
4. Butković, Kristina; Basarić, Nikola; Lovreković, Kristijan; Marinić, Željko; Višnjevac, Aleksandar; Kojić-Prodić, Biserka; Šindler-Kulyk, Marija. Photochemistry of b-(4-sydnonyl)-o-divinylbenzene: competitive cis-trans isomerization and photolysis. // *Tetrahedron Letters*. 45 (2004), 9057-9060.
5. Butković, Vjera; Klasinc, Leo; Bors, Wolf. Kinetic study of flavonoid reactions with stable radicals. // *Journal of Agricultural & Food Chemistry*. 52 (2004), 10; 2816-2820.
6. Carić, Dejana; Tomišić, Vladislav; Kveder, Marina; Galić, Nives; Pifat-Mrzljak, Greta; Magnus, Volker; Šoškić, Milan. Absorption and fluorescence spectra of ring-substituted indole-3-acetic acids. // *Biophysical Chemistry*. 111 (2004), 247-257.
7. Cindrić, Marina; Vrdoljak, Višnja; Kajfež Novak, Tanja; Ćurić, Manda; Brbot-Šaranović, Ana; Kamenar, Boris. Synthesis and characterization of two dehydroacetic acid derivatives and molybdenum(V) complexes: an NMR and crystallographic study. // *Journal of Molecular Structure*. 701 (2004), 111-118.
8. Cvitaš, Tomislav; Furger, Markus; Girgzdiene, Rasa; Haszpra, Laslo; Kezele, Nenad; Klasinc, Leo; Planinšek, Anton; Pompe, Matevž; Prevot, Andre; Scheel, Hans; Schuepbach, Evi. Spectral analysis of boundary layer ozone data from the EUROTRAC TOR network. // *Journal of Geophysical Research*. 109 (2004), D02302, doi:10.1029/2003JD003727.
9. Čulin, Jelena; Andreis, Mladen; Šmit, Ivan; Veksli, Zorica; Anžlovar, Alojz; Žigon, Majda. Motional heterogeneity and phase separation of functionalized polyester polyurethanes. // *European Polymer Journal*. 40 (2004), 8; 1857-1886.
10. Frančišković-Bilinski, Stanislav; Barišić, Delko; Vertačnik, Astrea; Bilinski, Halka; Prohić, Esad. Characterization of tufa from the Dinaric Karst of Croatia: mineralogy, geochemistry and discussion of climate conditions. // *Facies*. 50 (2004), 2; 183-193.
11. Galasso, V.; Asaro, F.; Berti, F.; Habuš, Ivan; Kovač, Branka; De Risi, C. Structural and spectroscopic characterization of oxo-sparteines. // *Chemical Physics*. 301 (2004), 33-43.
12. Horvath, Laszlo; Bilinski, Halka; Radics, Lajos; Ingri, Nils. Precipitation and characterization of two novel aluminum hydroxo phthalates formed in the presence of silicic acid. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 3; 469-476.
13. Kazazić, Saša; Kazazić, Snježana P.; Klasinc, Leo; McGlynn, Sean P.; Srzić, Dunja. Gas-phase reaction of Nb⁺ and Fe⁺ with perfluoronaphthalene and perfluoroanthracene. // *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. 18 (2004), 19; 2354-2356.
14. Kazazić, Saša; Klasinc, Leo; McGlynn, Sean P.; Srzić, Dunja; Vicente, M. G. H. Gas-phase metallation reactions of porphyrins with metal monocations. // *Journal of Physical Chemistry A*. 108 (2004), 50; 10997-11000.
15. Kazazić, Saša; Klasinc, Leo; Rožman, Marko; Srzić, Dunja; von Knop, Jan. Isotope effect in the gas phase reaction of pyrene-D10 with Nb⁺ ions. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 321-324.
16. Kazazić, Snježana P.; Klasinc, Leo; McGlynn, Sean P.; Pryor, William A. Proton affinities of nitrogen oxyradicals. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 3; 456-468.
17. Klein, Douglas J.; Palacios, Jose L.L.; Randić, Milan; Trinajstić, Nenad. Random walks and chemical graph theory. // *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*. 44 (2004), 5; 1521-1525.

18. Kojić-Prodić, Biserka; Perić, Berislav; Roščić, Maja; Novak, Predrag; Horvat, Štefica. Novel carbohydrate induced modification of peptides: crystal structure and NMR analysis of ester-bridged bicyclic galactose-enkephalin adduct containing imidazolidinone moiety. // *Journal Of Peptide Science*. 10 (2004), 1; 47-55.
19. Kojić-Prodić, Biserka; Perić, Berislav; Štefanić, Zoran; Meden, Anton; Makarević, Janja; Jokić, Milan; Žinić, Mladen. Supramolecular assembling using synthons with NH-CO(S)-CS-NH and NH-CO-CO-NH functionalities: crystal structures of (S, S)-N, N'-monothiooxalyldileucine methyl ester and its dithio analogue.. // *Acta Crystallographica Section B, Structural Science*. 60 (2004), 90-96.
20. Kojić-Prodić, Biserka; Štefanić, Zoran; Žinić, Mladen. Hydrogen bonding and molecular assemblies. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 3; 415-425.
21. Kovač, Veronika; Višnjevac, Aleksandar; Rapić, Vladimir; Kojić-Prodić, Biserka. Ferrocene Compounds. XL. Synthesis and Characterization of ferrocene schiff bases. // *Journal of Molecular Structure*. 687 (2004), 107-110.
22. Kriško, Anita; Piantanida, Ivo; Kveder, Marina; Pifat-Mrzljak, Greta. The analysis of beta-carotene absorbance for studying structural properties of human plasma low density lipoproteins. // *Analytical Biochemistry*. 331 (2004), 177-182.
23. Kveder, Marina; Rakoš, Romina; Gavella, Mirjana; Lipovac, Vaskresenija; Pifat-Mrzljak, Greta; Pečar, Slavko; Schara, Milan. EPR Investigation of cell membrane fluidity upon external oxidative stimulus. // *Applied Magnetic Resonance*. 27 (2004), 77-86.
24. Leščić, Ivana; Zehl, Martin; Müller, Roland; Vukelić, Bojana; Abramić, Marija; Pigac, Jasenka; Allmaier, Günter; Kojić-Prodić, Biserka. Structural characterization of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus*: assignment of disulfide bridges pattern by mass spectrometry. // *Biological Chemistry*. 385 (2004), 12; 1147-1156.
25. Luić, Marija; Koellner, Gertraud; Yokomatsu, Tsutomu; Shibuya, Shiroshi; Bzowska, Agnieszka. Calf spleen purine nucleoside phosphorylase : crystal structure of the binary complex with a potent multisubstrate analogue inhibitor. // *Acta Crystallographica Section D : Biological Crystallography*. 60 (2004), 1417-1424.
26. Ljubić, Ivan; Sablijić, Aleksandar. Systematic CASPT2 analysis of the geometry and force field of ozone with extrapolation to the infinite basis set. // *Chemical Physics Letters*. 385 (2004), 214-219.
27. Makarević, Janja; Jokić, Milan; Raza, Zlata; Čaplar, Vesna; Katalenić, Darinka; Štefanić, Zoran; Kojić-Prodić, Biserka; Žinić, Mladen. Chiral bis(tyrosinol) and bis(p-hydroxyphenylglycinol) oxalamide gelators. influence of aromatic groups and hydrogen bonding on gelation properties. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 403-414.
28. Matanović, Ivana; Došlić, Nađa; Mihalić, Zlatko. Exploring the potential energy surface for proton transfer in acetylacetone. // *Chemical Physics*. 306(1-3) (2004), 201-207.
29. Merunka, Dalibor; Rakvin, Boris. Correlation between hydrogen bond geometry and phase transition temperature in KDP-type ferroelectrics. // *Chemical Physics Letters*. 393 (2004), 4-6; 558-562.
30. Merunka, Dalibor; Rakvin, Boris. Development and application of the modified strong dipole-proton coupling model for KDP-type crystals. // *Ferroelectrics*. 313 (2004), 99-103.
31. Merunka, Dalibor; Rakvin, Boris. Displacive and order-disorder behavior of KDP-type ferroelectrics on the local scale. // *Solid State Communications*. 129 (2004), 6; 375-377.
32. Merunka, Dalibor; Rakvin, Boris. Modified strong dipole-proton coupling model and local properties of EPR probe in the KDP-type ferroelectrics. // *Applied Magnetic Resonance*. 27 (2004), 215-224.
33. Miličević, Ante; Nikolić, Sonja. On Variable Zagreb Indices. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 97-101.
34. Miličević, Ante; Nikolić, Sonja; Trinajstić, Nenad. Coding and ordering Kekulé structures. // *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*. 44 (2004), 415-421.
35. Miroslavljević, Krunoslav; Sabolović, Jasmina; Noethig-Laslo, Vesna. Conformational analysis of bis(L-N, N-dimethylvalinato)copper(II) and bis(L-N, N-dimethylleucinato)copper(II) in different solvents by EPR spectroscopy and a molecular mechanics study. // *European Journal of Inorganic Chemistry*. 2004 (2004), 19; 3930-3937.

36. Molčanov, Krešimir; Kojić-Prodić, Biserka; Raos, Nenad. Analysis of less common hydrogen bonds involving ester oxygen sp³ atoms as acceptors in crystal structures of small organic molecules. // *Acta Crystallographica, Section B: Structural Science*. B60 (2004), 424-432.
37. Nikolić, Sonja; Miličević, Ante; Trinajstić, Nenad; Jurić, Albin. On use of the variable Zagreb vM2 index in QSPR: boiling points of benzenoid hydrocarbons. // *Molecules*. 9 (2004), 1208-1221.
38. Noethig-Laslo, Vesna; Cevc, Pavel; Arčon, Denis; Šentjerc, Marjeta. Comparison of CW-EPR and ESEEM technique for determination of water permeability profile in liposome membranes. // *Applied Magnetic Resonance*. 27 (2004), 303-309.
39. Noethig-Laslo, Vesna; Cevc, Pavle; Arcon, Dennis; Šetjerc, Marjeta. Hydrophobic barrier in liposomes studied by FT-ESEEM spectroscopy. // *Origins of Life & Evolution of the Biosphere*. 34 (2004), 1-2; 237-242.
40. Novak, Igor; Harrison, Leslie J.; Kovač, Branka; Pratt, Lawrence M. Electronic structure of persistent radicals : nitroxides. // *Journal of Organic Chemistry*. 69 (2004), 7628-7634.
41. Novak, Igor; Kovač, Branka. UV photoelectron spectroscopic study of substituent effects in quinoline derivatives. // *Journal of Organic Chemistry*. 69 (2004), 5005-5010.
42. Pavlović, Ivan; Sikirić, Maja; Lukač-Havranek, Jasmina; Plavljanić, Nataša; Brajenović, Nataša. Lead and cadmium levels in raw cow's milk from an industrialised Croatian region determined by electrothermal atomic absorption spectrometry. // *Czech Journal of Animal Science*. 49 (2004), 4; 164-168.
43. Peter, Tarábek; Bonifačić, Marija; Dieter, Beckert. Photo-oxidation of glycylglycine. Two-channel reaction mechanism as studied by time-resolved FT EPR. // *Journal of Physical Chemistry A*. 108 (2004), 6; 3467-3470.
44. Piližota, Teuta; Lučić, Bono; Trinajstić, Nenad. Use of variable selection in modeling the secondary structural content of proteins from their composition of amino acid residues. // *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*. 44 (2004), 1; 113-121.
45. Pintar, Jasna; Homen, Biserka; Gazić, Ksenija; Grbeša, Darko; Sikirić, Maja; Černy, Tajana. Effects of supplemental phytase on performance and tibia ash of broilers fed different cereals based diets. // *Czech Journal of Animal Science*. 49 (2004), 542-548.
46. Pogliani, Lionelo; Randić, Milan; Trinajstić, Nenad. What can be said about the number 13 beyond the fact that it is a prime number?. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 3; 447-456.
47. Popović, Zora; Pavlović, Gordana; Roje, Vitor; Došlić, Nađa; Matković-Čalogović, Dubravka; Leban, Ivan. Nitroaniline derivatives of 2-oxo-1-naphthalidimines - molecular self-assembling via C-H...O intermolecular hydrogen bonds and stabilization of O-H...N and N-H...O tautomers in solution and solid state. // *Structural Chemistry*. 15 (2004), 6; 587-598.
48. Rakvin, Boris; Maltar-Strmečki, Nadica; Ramsey, Chris M.; Dalal, Naresh S. Heat capacity and electron spin echo evidence for low frequency vibrational modes and lattice disorder in L-alanine at cryogenic temperatures. // *Journal of Chemical Physics*. 120 (2004), 14; 6665-6673.
49. Rakvin, Boris; Žilić, Dijana; Dalal Naresh S.; North, J.Micah; Cevc, Pavle; Arčon, Denis; Zadro, Krešo. An EPR method for probing surface magnetic fields, dipolar distances, and magnetization fluctuations in single molecule magnets. // *Spectrochimica Acta Part A*. 60 (2004), 1241-1245.
50. Ramek, Michael; Tomić, Sanja. *Ab initio* hartree-fock investigation of 2-methylindole-3-acetic acid. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 371-376.
51. Randić, M.; Lerš, Nella; Plavšić, D.; Basak, Subhash C. Characterization of 2-D proteome maps based on the nearest neighborhoods of spots. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 345-351.
52. Randić, Milan; Basak, Nabamita; Plavšić, Dejan. Novel graphical matrix and distance-based molecular descriptors. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 251-257.
53. Randić, Milan; Lerš, Nella; Plavšić, Dejan; Basak, Subhash C. On invariants of a 2-D proteome map derived from neighborhood graphs. // *Journal of Proteome Research*. 3 (2004), 4; 778-785.
54. Sarkar, Santosh Kumar; Frančišković-Bilinski, Stanislav; Bhattacharya, Asokkumar; Saha, Mahua; Bilinski, Halka. Levels of elements in the surficial estuarine sediments of the Hugli River, northeast India and their environmental implications. // *Environment International*. 30 (2004), 8; 1089-1098.

55. Štefanić, Zoran; Meden, Anton; Lutz, Martin; Schreurs, Antoine M.M.; Kojić-Prodić, Biserka. The twinned crystal structure of rac-(R, R)-NN'-oxalyldivalinol. // *Acta Crystallographica C, Crystal Structure Communications*. C60 (2004), 754-756.
56. Tarábek, Peter; Bonifačić, Marija; Naumov, Sergei; Beckert, Dieter. Time resolved FT EPR identification of (E) and (Z) conformational isomers of glycy radicals formed upon photoinduced oxidation of glycine esters in aqueous solutions. // *Journal of Physical Chemistry A*. 108 (2004), 929-935.
57. Tatića, Iva; Došlić, Nađa. On the robustness of low-frequency laser control schemes for proton transfer in thioacetylacetone. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 83-88.
58. Tolić-Norrelykke, I.M.; Berg-Sorensen, K.; Flyvbjerg, H. MatLab program for precision calibration of optical tweezers. // *Computer Physics Communications*. 159 (2004), 225-240.
59. Tolić-Norrelykke, I.M.; Munteanu, E.-L.; Thon, G.; Oddershede, L.; Berg-Sorensen, K. Anomalous diffusion in living yeast cells. // *Physical Review Letters*. 93 (2004), 7; 78102.
60. Tolić-Norrelykke, I.M.; Sacconi, L.; Thon, G.; Pavone, F.S. Positioning and elongation of the fission yeast spindle by microtubule-based pushing. // *Current Biology*. 14 (2004), 1181-1186.
61. Tomić, Sanja; Bertoša, Branimir; Kojić-Prodić, Biserka; Kolosvary, Istvan. Stereoselectivity of *Burkholderia cepacia* lipase towards secondary alcohols: molecular modelling and 3D QSAR approach. // *Tetrahedron : Asymmetry*. 15 (2004), 1163-1172.
62. Višnjevac, Aleksandar; Tušek-Božić, Ljerka. Two types of monoethyl alpha-anilinobenzylphosphonates: a zwitterion and a molecular compound. // *Acta Crystallographica C - Crystal Structure Communication*. C60 (2004), 0434-0437.
63. Vukičević, Damir; Graovac, Ante. On Molecular Graphs with Valencies 1, 2 and 4 with prescribed numbers of bonds. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 313-319.
64. Vukičević, Damir; Graovac, Ante. Valence Connectivity versus Randić, Zagreb and modified Zagreb index : a linear algorithm to check discriminative properties of indices in acyclic molecular graphs. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 3; 501-508.
65. Vukičević, Damir; Graovac, Ante. Which valence connectivities are realizing monocyclic graphs : generating algorithm and its application to test discriminative properties of Zagreb and modified Zagreb index. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 3; 481-490.
66. Wang, Ting; Tomić, Sanja; Gabdoulline, Razif; Wade, Rebecca. How optimal are the binding energetics of barnase and barstar?. // *Biophysical Journal*. 87 (2004), 1618-1630.
67. Wood, Dorothy M.; Hochmann, Petr; Klasinc, Leo; McGlynn, Sean P. Vibronic intensities in diatomic molecules. // *International Journal of Quantum Chemistry*. 99 (2004), 522-532.
68. Zehl, Martin; Lešić, Ivana; Abramić, Marija; Rizzi, Andreas; Kojić-Prodić, Biserka; Allmaier, Günter. Characterization of covalently inhibited extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight and matrix-assisted laser desorption/ionization quadrupole ion trap reflectron time-of-flight mass spectrometry: localization of the active site serine. // *Journal of Mass Spectrometry*. 39 (2004), 12; 1474-1483.
69. Živković, Tomislav P. On the interaction of an isolated state with the known infinite-dimensional quantum system. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 279-293.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Babić, Darko; Klein, Douglas, J.; Knop, Jan von; Trinajstić, Nenad. Combinatorial Enumeration in Chemistry // *Chemical modelling: applications and theory* / Hinchliffe, Alan (ur.). London : Royal Society of Chemistry, 2004. 421-465.
2. Dutour Sikirić, Maja; Filipović-Vinceković, Nada; Tomašić, Vlasta. Fizičko-kemijski procesi u okolišu / Dutour Sikirić, Maja ; Filipović-Vinceković, Nada ; Tomašić, Vlasta (ur.). Zagreb : Institut, 2004.
3. Supramolecular structure and function 8 / Pifat-Mrzljak, Greta (ur.). New York : Kluwer Academic/Plenum Pub., 2004.
4. Towards the European university networks: trends and challenges in higher education, 2. Croatian-Austrian Science Days / Pifat Mrzljak, Greta; Žarković, Neven (ur.). Zagreb : Hrvatsko-austrijsko društvo Zagreb, 2004.

5. Tušek-Božić, Ljerka. Kompleksni spojevi. // Hrvatska enciklopedija. Zagreb : Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 1999- . Sv. 6. 2004.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Čulin, Jelena; Andreis, Mladen; Veksli, Zorica; Anžlovar, Alojz; Žigon, Majda. Istraživanje molekularnih gibanja u poliuretan/polimetakrilatnim interpenetriranim mrežama i smjesama metodom spinske probe. // Polimeri. 25 (2004), 77-83.
2. Fueredi-Milhofer, Helga; Bar-Yosef, P.; Sikirić, Maja; Garti, Nissim. Control of calcium phosphate crystal nucleation, growth and morphology by polyelectrolytes. // Bioceramics, Key Engineering Materials. 254-256 (2004), 11-14.
3. Gutman, Ivan; Vukičević, Damir; Graovac, Ante; Randić, Milan. Algebraic kekule structures of benzenoid hydrocarbons. // Journal of Chemical Information and Computer Sciences. 44 (2004), 296-299.
4. Kazazić, Saša; Martinović, Suzana. Kemijska ionizacija u spektrometriji masa. // Kemija u industriji. 53 (2004), 6; 265-272.
5. Kazazić, Snježana P. Antioksidacijska i antiradikalna aktivnost flavonoida. // Arhivu za higijenu rada i toksikologiju. 55 (2004), 4; 279-290.
6. Maltar-Strmečki, Nadica; Rakvin, Boris. Primjena EPR spektroskopije pri konzerviranju namirnica ionizacijskim zračenjem. I dio: precizno mjerenje doze ionizacijskog zračenja pomoću epr/alaninske dozimetrije. // Meso. 6 (2004), 42-45.
7. Maltar-Strmečki, Nadica; Rakvin, Boris. Primjena EPR spektroskopije pri konzerviranju namirnica ionizacijskim zračenjem. II dio: provjera ispravnosti doze u raznim namirnicama životinjskog porijekla konzerviranih ionizacijskim zračenjem. // Meso. 6 (2004), 50-54.
8. Miličević, Ante; Nikolić, Sonja; Trinajstić, Nenad. On reformulated Zagreb indices. // Molecular Diversity. 8 (2004), 4; 393-399.
9. Pisanski, T.; Boben, M.; Marušić, D.; Orbančić, A.; Graovac, A. The 10-cages and derived configurations. // Discrete Mathematics. 275 (2004), 265-276.
10. Trinajstić, Nenad. Kako se zvao Ružička?. // Priroda. 94 (2004), 19.
11. Trinajstić, Nenad. Nekrolog-Krešimir Balenović (1914.-2003.). // Ljetopis Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. 107 (2004), 417-420.
12. Vukičević, Damir; Graovac, Ante. On modified wiener indices of Thorn graphs. // MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry. 50 (2004), 50; 93-108.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Galasso, V.; Asaro, F.; Berti, F.; Pryzbyl, A.K.; Włodarczak, J.; Wysocka, W.; Habuš, Ivan; Kovač, Branka. A combined spectroscopic and theoretical study of oxo- and thiono-sparteines. // Chemical Physics.
2. Živković, Tomislav P. Interaction of an isolated state with an infinite quantum system containing several one-parameter eigenvalue bands: I. Time-independent case. // Journal of Mathematical Chemistry.
3. Živković Tomislav P. Interaction of an isolated state with an infinite quantum system containing several one-parameter eigenvalue bands: II. Time-dependent case. // Journal of Mathematical Chemistry.

Patenti:

1. Fueredi-Milhofer, Helga; Sikirić, Maja; Sosnik, Alejandro; Cohn, Daniel. Injectable polymer-calcium phosphate composites for artificial bone substitutes. Hrvatski patentni glasnik (2004). Provisional patent (19. 4. 2004) #601563 003

Doktorske disertacije:

1. Coto Revuelta, Xabier. Estudios estructurales de proteínas por IR: lipoproteínas y mioglobina. Bilbao : Faculty of Natural Sciences, 10.5.2004, 158 str., voditelj: Pifat-Mrzljak, Greta, Jose Louis Arrondo.
2. Čulin, Jelena. Fazno razdvajanje i molekulska dinamika u djelomice interpenetriranim mrežama na temelju poliuretana i polimetakrilata. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 14.7.2004., 101 str., voditelj: Veksli, Zorica.
3. Ljubić, Ivan. Mehanizmi i kinetike reakcija etena, fluoretena i kloretena s ozonom. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 13.7.2004., 135 str., voditelj: Sabljčić, Aleksandar.
4. Merunka, Dalibor. Razvoj i primjena proširenog modela jake sprege dipola i vodikove veze za feroelektrike tipa KDP. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 5.7.2004., 192 str., voditelj: Rakvin, Boris.
5. Štefanić, Zoran. Uloga vodikove veze u supramolekularnoj organizaciji oksalil i ftaloil derivata aminokiselina. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 21.12.2004., 83 str., voditelj: Kojić-Prodić, Biserka.

Diplomski radovi:

1. Dubrović, Igor. Svojstva prirodnog kaučuka umreženog gamma-zračenjem u stanju deformacije. Rijeka : Medicinski fakultet, 1.12.2004., 46 str., voditelj: Valić, Srećko.
2. Edišar, Ivana. Određivanje reaktivnih amino skupina na površini lipoproteina niske gustoće i problem njihove agregacije. Zagreb : PMF, svibanj 2004, 42 str., voditelj: Pifat-Mrzljak, Greta.
3. Friščić, Josipa. Određivanje modela odnosa svojstava i struktura spojeva iz skupine flavonoida. Zagreb : Farmaceutsko-biokemijski fakultet, 22.10.2004., 101 str., voditelj: Medić-Šarić, Marica; Nikolić, Sonja.
4. Klepac, Damir. Određivanje sol i gel faze u prirodnom kaučuku umreženom gamma-zračenjem. Rijeka : Medicinski fakultet, 13.10.2004., 39 str., voditelj: Valić, Srećko.
5. Nasteski, Dean. Istraživanje odnosa strukture i topljivosti organskih molekula u vodi. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 30.9.2004., 107 str., voditelj: Lučić, Bono; Trinajstić, Nenad.
6. Pili, Stela. Reakcije natrijevih soli i 5, 6, 14, 15-dibenzo-1, 4-dioks-8, 12-diazaciklopentadeka-5, 14-diena. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 27.2.2004., 52 str., voditelj: Tušek-Božić, Ljerkica; Cindrić, Marina.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Frančišković-Bilinski, Stanislav: Istraživanja vodotočnih sedimenata u drenažnom području rijeke Kupe, 8.7.2004.

Lešćić, Ivana; Kovačić, Filip; Kojić-Prodić, Biserka: Strukturne osobine izvanstanične lipaze bakterije *Streptomyces rimosus* predviđene iz proteinske sekvence, 10.12.2004.

Lučić, Bono: O "varljivosti" statističke analize, 22.4.2004.

Lučić, Bono: Razvoj metoda za modeliranje strukture proteina i svojstava biološki aktivnih molekula, 10.12.2004.

Sikirić, Maja: Novi organsko–anorganski kompozitni materijali za koštane implante, 14.10.2004.

Tomić, Sanja: Modeliranje bioloških molekula i njihovih kompleksa, 10.12.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Kazazić, Saša: Formation of singly charged transition metal complexes in the gas phase, Florida State University, Tallahassee, SAD, 22.9.2004.

Pifat-Mrzljak, Greta: National case study - Croatia: Brain drain and the academic and intellectual labor market in SEE, UNESCO, Bukurešt, Rumunjska, 19.6.2004.

Pifat-Mrzljak, Greta: Intellectual and academic labor in Croatia, European Forum Alpbach, Beč, Austria, 6.12.2004

Tomašić, Vlasta: Mikroskopija u koloidnoj kemiji – katanionske površinski aktivne tvari, Sekcija za elektronsku mikroskopiju Hrvatskog prirodoslovnog društva, Zagreb, Hrvatska, 9.11.2004.

Tomić, Sanja: Modeliranje - veza između strukture i svojstava molekula, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska, 3.4.2004.

Tomić, Sanja; Bertoša, Branimir: Proučavanje specifičnosti enzima računskim metodama, Institut za fiziku Sveučilišta, Zagreb, Hrvatska, 4.2.2004.

Valić, Srećko: Uniaksijalna dinamika molekula u sustavima polimera, Društvo matematičara i fizičara, Rijeka, Hrvatska, 13.5.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Kazazić, S.: postdoktorska specijalizacija, Florida State University, Tallahassee, SAD, 10.11.-31.12.2004.

Kezele, N.: postdoktorska specijalizacija, Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologiju, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 15.1.2004.-14.1.2005.

Kriško, A.: Monitoring LDL oxidation by FT-IR, Free University of Brussels, Bruxelles, Belgija, 3.9.-17.9.2004.

Kriško, A.: Modeling of tertiary structure of apolipoprotein B100, University of Paris VII, Pariz, Francuska, 1.11.-30.11.2004.

Sikirić, M.: postdoktorska specijalizacija, Casali Institute for Applied Chemistry, Graduate School of Applied Science, The Hebrew University of Jerusalem, Jeruzalem, Izrael, 1.1.-19.8.2004.

Šorgo, Glenda: tečaj ERCA 2004, , Grenoble, Francuska, 11.1.-14.2.2004.

Tolić-Nørrelykke, I. M.: poslijedoktorska specijalizacija, LENS - European Laboratory for Non-Linear Spectroscopy, Firenca, Italija, 1.1.-31.12.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Bonifačić, Marija: studijski boravak, University of Leipzig, Leipzig, Njemačka, 6.5.-4.6.2004.

Bonifačić, Marija: studijski boravak, University of Leipzig, Leipzig, Njemačka, 8.11.-7.12.2004.

Klasinc, L.: Louisiana State University, Baton Rouge, SAD, 26.2.-29.3.2004.

Klasinc, L.: Louisiana State University, Baton Rouge, SAD, 10.11.-10.12.2004.

Leščić, I.: Technical University of Vienna, Beč, Austrija, 1.1.-29.1.2004.

Tomić, S.: European Media Laboratory, Heidelberg, Njemačka, 6.9.-11.10.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

ZNANSTVENA KONFERENCIJA PROMICANJE IDEJA FIZIKE

Zagreb, Hrvatska, 4.2.-6.2.2004.

Sudionici: Tomić, S.; Bertoša, B.

Prilozi:

Tomić, S.; Bertoša, B. Proučavanje specifičnosti enzima računskim metodama, predavanje

BAT SHEVA WORKSHOOP ON BIOMINERALIZATION

Mashabei Sadeh & Eilat, Izrael, 22.2.-29.2.2004.

Sudionici: Sikirić, M.

Prilozi:

Bar-Yosef Ofir, P.; Sikirić, M.; Dvorachek, M.; Garti, N.; Füredi-Milhofer, H. Organic-inorganic nanocomposite coatings for biomedical applications I, poster

Sikirić, M. Aditive interactions with calcium hydrogenphosphate dihydrate, predavanje

Sikirić, M.; Dvorachek, M.; Wachtel, E.; Elkaim, R.; Cuisinier, F.; Füredi-Milhofer, H. Organic-inorganic nanocomposite coatings for biomedical applications II, poster

WORKING GROUP MEETING COST D22: PRINCIPLES OF MEMBRANE PROTEIN FOLDING AND STABILITY

Toulouse, Francuska, 25.3.-28.3.2004.

Sudionici: Pifat-Mrzljak, G.

ZNANSTVENI PROJEKTI I PROGRAMI

Zagreb, Hrvatska, 3.4.2004.

Sudionici: Tomić, S.

Prilozi:

Tomić, S. Modeliranje - veza između strukture i aktivnosti modela, predavanje

EGU 1st GENERAL ASSEMBLY

Nice, Francuska, 25.4.-30.4.2004.

Sudionici: Kezele, N.

Prilozi:

Cvitaš, T.; Kezele, N.; Klasinc, L.; Pompe, M.; Veber, M. Frequency analysis of long term boundary layer ozone data, poster

22nd INFORMAL MEETING ON MASS SPECTROMETRY

Tokaj, Mađarska, 2.5.-6.5.2004.

Prilozi:

Zehl, M.; Leščić, I.; Abramić, M.; Kojić-Prodić, B.; Allmaier, G. MALDI TOF- and MALDI low energy CID multistage MS-based characterization of an extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* before and after covalent inhibition by 3, 4-dichloroisocoumarin, poster

MEMBRANE DOMAINS AND FLUCTUATIONS: THERMODYNAMICS, DYNAMICS AND STRUCTURE

Graz, Austrija, 24.5.-25.5.2004.

Sudionici: Ilakovac Kveder, M.

Prilozi:

Ilakovac Kveder, M.; Rakos, R.; Gavella, M.; Lipovac, V.; Pifat-Mrzljak, G. The investigations of membrane fluidity upon externally triggered oxidation, poster

YOUTH CONFERENCE ON ORGANIC CHEMISTRY "MODERN TRENDS IN ORGANIC CHEMISTRY"

Saint-Petersburg, Rusija, 15.6-17.6.2004.

Sudionici: Klasinc, L.

Prilozi:

Kazazić, S.; Klasinc, L.; Srzić, D. Gas-phase organometallation in the mass spectrometer, predavanje

THIRTEENTH SLOVENIAN-CROATIAN CRYSTALLOGRAPHIC MEETING

Bovec, Slovenija, 16.6.-20.6.2004.

Sudionici: Kojić-Prodić, B; Molčanov, K.; Višnjevac, A.

Prilozi:

Kojić-Prodić, B; Molčanov, K. Hydrogen bonding of hydronium and hydroxide ions in the solid state: a contribution to the theory of the proton transfer, saopćenje

Kojić-Prodić, B; Molčanov, K. Self-assemblies of water molecules via hydrogen bonding in the solid state, saopćenje

Višnjevac, A.; Luić, M.; Žinić, M.; Žinić, B. Atropoisomerism and spontaneous resolution of N-sulfonylpyrimidine derivatives, saopćenje

THIRD CROATIAN CONGRESS OF MATHEMATICS

Split, Hrvatska, 16.6.-18.6.2004.

Sudionici: Graovac, A.; Vlah, I.

Prilozi:

Graovac, A.; Vlah, I.; Vukičević, D. On Recursive Relations in Chemistry, predavanje

MATH/CHEM/COMP 2004, THE 19th DUBROVNIK INTERNATIONAL COURSE & CONFERENCE ON THE INTERFACES AMONG MATHEMATICS, CHEMISTRY AND COMPUTER SCIENCES

Dubrovnik, Hrvatska, 21.6.-26.6.2004.

Sudionici: Bilinski, H.; Frančišković-Bilinski, S.; Graovac, A.; Klasinc, L.; Nikolić, S.; Plavšić, D.; Trinajstić, N.; Vlah, I.; Živković, T.P.

Prilozi:

Balagurunathan, Y.; Frančišković-Bilinski, S. Granulometric roundness parameter determined on model and natural sediment grains, suggested as a possible sphericity index, poster

Bilinski, H.; Frančišković-Bilinski, S.; Hanžel, D.; Szalontai, G.; Horvath, L. Comparative methods for characterization of alumino-silicates in stream sediments, poster

Cvitaš, T.; Kezele, N.; Klasinc, L.; Pompe, M.; Šorgo, G.; Veber, M. Frequency analysis of long term, poster

Cvitaš, T.; Klasinc, L.; Kezele, N.; McGlynn, S. P., Pryor, W. A. How dangerous is surfacial ozone?, predavanje

Diudea, M.V.; Lukovits, I.; Graovac, A. Perfect Clar structures by Capra operations, poster

Frančišković-Bilinski, S. A mathematical model relating stream sediment geochemistry and the Kupa River drainage basin lithology, poster

Kazazić, S.; Klasinc, L.; Kralj, B.; Srzić, D.; Tušek-Božić, Lj.; Žigon, D. Investigation of liquid and gas phase ligation of metal ions with crown ethers by mass spectrometry, poster

Lučić, B.; Amić, D.; Novič, M.; Nadramija, D.; Bašić, I. Improved structure-toxicity relationships for aquatic toxicity of environmental pollutants, poster

Lučić, B.; Nadramija, D.; Bašić, I.; Nasteski, D.; Amić, D.; Trinajstić, N. Simplified structure-solubility relationships for early ADME evaluation in drug discovery, poster

Miličević, A.; Nikolić, S.; Trinajstić, N. Coding and Ordering Kekulé Structures, poster

Nikolić, S.; Medić-Šarić, M.; Matijević-Sosa, J.; Puzović, M. QSAR Study of Phthalimide Derivatives, poster

Randić, M.; Basak, N.; Plavšić, D. Novel graphycal matrix and distance-based molecular descriptors, poster

Vukičević, D.; Graovac, A. Valence connectivity versus Randić, Zagreb and Modified Zagreb Index, predavanje

Živković, Tomislav P. Exact treatment of the interaction of an isolated state with the known infinite-dimensional quantum system, predavanje

11. RUŽIČKINI DANI

Vukovar, Hrvatska, 28.6.-29.6.2004.

Sudionici: Lučić, B.

GRADUIERTENKOLLEG SYMPOSIUM 2004

Leipzig, Njemačka, 2.7.2004.

Sudionici: Bonifačić, M.

Prilozi:

Bonifačić, M., Oxidation Mechanism of Aliphatic Amino Acids as Studied by Time-Resolved Methods, pozvano predavanje

40th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MACROMOLECULES

Pariz, Francuska, 4.7.-9.7.2004.

Sudionici: Valić, S.

Prilozi:

Valić, S.; Šorgić, B.; Deloche, B.; Gallot, Y. Lamellar block copolymers as viewed by deuterium NMR spectroscopy, usmeno priopćenje

TRAINING COURSE ON MOLECULAR DESIGN AND COMPUTER-ASSISTED COMBINATORIAL CHEMISTRY

Trst, Italija, 5.7.-8.7.2004.

Sudionici: Anđelić, I.

INTERNATIONAL SCIENCE COMMUNICATION SCHOOL

Dubrovnik, Hrvatska, 18.7.-24.7.2004.

Sudionici: Višnjevac, A.

EMBO COURSE ON BIOMOLECULAR SIMULATION

Pariz, Francuska, 18.7.-25.7.2004.

Sudionici: Bertoša, B.

BIOSCIENCE - FROM MOLECULES TO ORGANISMS

Glasgow, Velika Britanija, 18.7.-22.7.2004.

Sudionici: Pifat-Mrzljak, G.

Prilozi:

Kriško, A.; Ilakovac-Kveder, M.; Pifat-Mrzljak, G. Effect of caffeine on oxidation susceptibility of human plasma LDL, poster

20th GENERAL CONFERENCE CONDENSED MATTER DIVISION EPS

Prag, Češka, 19.7.-23.7.2004.

Sudionici: Žilić, D.

Prilozi:

Žilić, D.; Rakvin, B.; Dalal, N. S.; North, J. M. EPR detection of the magnetic field on the surface of a single crystal of the molecule magnet Mn₁₂-acetate, poster

SYMBIOSE 2004

Zagreb, Hrvatska, 1.8.-10.8.2004.

Sudionici: Ilakovac Kveder, M.

Prilozi:

Ilakovac Kveder, M. Towards the 3-dimensional structure of human low density lipoproteins, predavanje

22nd EUROPEAN CRYSTALLOGRAPHIC MEETING

Budimpešta, Mađarska, 26.8.-31.8.2004.

Sudionici: Luić, M.; Štefanić, Z.; Višnjevac, A.

Prilozi:

Kajfež Novak, Tanja; Cindrić, Marina; Vrdoljak, Višnja; Čurić, Manda; Brbot-Šaranović, Ana; Kamenar, Boris. Synthesis and characterization of two dehydroacetic acid derivatives and molybdenum(V) complexes: an NMR and crystallographic study, poster

Luić, M.; Koellner, G.; Tsutomu, Y.; Shirosi, S.; Bzowska, A. Binary complex of calf spleen purine nucleoside phosphorylase with a potent multisubstrate analogue inhibitor, poster

Štefanić, Z.; Jokić, M.; Makarević, J.; Žinić, M.; Kojić-Prodić, B. Hydrogen Bonding Organization in Crystal Structures of (S, S)-N, N'-Phthaloyl-Bis(Amino Acid) Derivatives, poster

Višnjevac, A.; Luić, M.; Žinić, M.; Žinić, B. Conformation Chirality of Sulfonylpyrimidine Derivatives, priopćenje

7th EUROPEAN BIOLOGICAL INORGANIC CHEMISTRY CONFERENCE

Garmisch-Partenkirchen, Njemačka, 29.8.-2.9.2004.

Sudionici: Tušek-Božić, Lj.

Prilozi:

Tušek-Božić, Ljerka; Scarcia, Vito; Furlani, Ariella. Platinum(II) complexes with diethyl 8-quinolylmethylphosphonate: Synthesis, characterization and antitumor activity, poster

BRIJUNI CONFERENCE (MATTER UNDER EXTREME CONDITIONS)

Brijuni, Hrvatska, 30.8.-3.9.2004.

Sudionici: Tomić, S.; Klasinc, L.; Plavšić, D.; Graovac, A.

Prilozi:

Kazazić, S.; Kazazić, S. P.; Klasinc, L.; McGlynn, S. P.; Srzić, D. Gas-phase reaction of Nb⁺ and Fe⁺ with perfluoronaphthalene and perfluoroanthracene, poster

Randić, M.; Plavšić, D.; Basak, S.; Gute, B. On canonical labeling of proteome maps, poster

Tomić, S. Changing enzyme specificity, poster

15th EUROPEAN SYMPOSIUM ON QSAR AND MOLECULAR MODELLING

Istambul, Turska, 5.9.-10.9.2004.

Prilozi:

Lučić, B.; Nadramija, D.; Bašić, I.; Amić, D.; Trinajstić, N. Modeling blood-brain barrier penetration using descriptors computed by the DRAGON and CERIUS2, poster

Lučić, B.; Nadramija, D. Modeling water solubility of molecules by ensemble of multivariate regression models, poster

1st WORKSHOP ENZYME TECHNOLOGY AND BIOCATALYSIS

Seggau, Austrija, 26.9.-29.9.2004.

Sudionici: Luić, Marija; Kojić-Prodić, Biserka

Prilozi:

Leščić, I.; Kovačić, F.; Zehl, M.; Abramić, M.; Allmaier, G.; Luić, M.; Kojić-Prodić, B. Inhibition of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by three distinctive serine specific agents, predavanje**2nd CENTRAL EUROPEAN CONFERENCE CHEMISTRY TOWARDS BIOLOGY**

Seggau, Austrija, 26.9.-29.9.2004.

Sudionici: Kojić-Prodić, B.; Tomić, S.

Prilozi:

Leščić, I.; Kovačić, F.; Zehl, M.; Abramić, M.; Allmaier, G.; Luić, M.; Kojić-Prodić, B. Inhibition of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by three distinctive serine specific agents, poster

Tomić, S.; Bertoša, B.; Kojić-Prodić, B. Study of lipase stereoselectivity by computational methods, poster

6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROTEIN STABILIZATION PROTSTAB2004

Bratislava, Slovačka, 26.9-29.9.2004.

Sudionici: Leščić, I.

Prilozi:

Leščić, I.; Kovačić, F.; Zehl, M.; Abramić, M.; Allmaier, G.; Luić, M.; Kojić-Prodić, B. Elements of *Streptomyces rimosus* extracellular lipase stability: assignment of disulfide bridges, poster**12th CONFERENCE ON MATERIALS AND TECHNOLOGY**

Portorož, Slovenija, 27.9.-29.9.2004.

Sudionici: Čulin, J.; Veksli, Z.

Prilozi:

Čulin, J.; Andreis, M.; Veksli, Z.; Anžlovar, A.; Žigon, M. Motional heterogeneity and phase separation of semi-interpenetrating networks and polymer mixtures based on polyurethanes and polymethacrylates, poster

Veksli, Z. Čulin, J.; Andreis, M.; Veksli, Z.; Anžlovar, A.; Žigon, M. Semi-interpenetrating polymer networks and mixtures based on functionalised polyurethane and polymethacrylate prepolymers: motional heterogeneity and microphase separation, pozvano predavanje

7th INTERNATIONAL SCHOOL OF ION CHROMATOGRAPHY

Motovun, Hrvatska, 29.9.- 4.10.2004

Sudionici: Matasović, Brunislav

KONGRES HRVATSKOG DRUŠTVA ZA BIOKEMIJU I MOLEKULARNU BIOLOGIJU

Bjelolasica, Hrvatska, 30.9.-2.10.2004.

Sudionici: Kovačić, F.

Prilozi:

Kovačić, F.; Leščić, I.; Zehl, M.; Abramić, M.; Allmaier, G.; Kojić-Prodić, B. Determination of the catalytically active serine of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by inhibition studies and mass spectrometry, poster

PRVI KONGRES HRVATSKIH ZNANSTVENIKA IZ DOMOVINE I INOZEMSTVA

Zagreb, Hrvatska, 15.11.-19.11.2004.

Sudionici: Leščić, I.; Bertoša, B.

Prilozi:

Bertoša, B.; Tomić, S.; Kojić-Prodić, B.; Graovac, A. New classification procedure for biologically active compounds based on similarity of their molecular interactions and logP prediction, poster

Leščić, I.; Kovačić, F.; Zehl, M.; Abramić, M.; Allmaier, G.; Luić, M.; Kojić-Prodić, B. Elements of *Streptomyces rimosus* extracellular lipase stability: Assignment of disulfide bridges, poster

BIOINFORMATIKA IRB - 2004

Zagreb, Hrvatska, 10.12.2004.

Sudionici: Leščić, I.; Kovačić, F.; Kojić-Prodić, B.; Tomić, S.

Prilozi:

Leščić, I.; Kovačić, F.; Kojić-Prodić, B. Strukturne osobine izvanstanične lipaze bakterije *Streptomyces rimosus* predviđene iz proteinske sekvence, saopćenje

Tomić, S. Modeliranje bioloških molekula i njihovih kompleksa, predavanje

12. GODIŠNJI SASTANAK HRVATSKOG DRUŠTVA ZA ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU, HDEM

Rijeka, Hrvatska, 17.12.2004.

Sudionici: Dutour Sikirić, M.; Jurašin, D.; Tomašić, V.

Prilozi:

Jurašin, D.; Vinceković, M.; Tomašić, V.; Filipović-Vinceković, N. Interactions in Mixtures of Cationic Surfactants and Bile Salt, poster

Sikirić, M.; Primožič, I.; Šmit, I.; Tomašić, V.; Tušek-Božić, Lj.; Talmon, Y. ; Filipović-Vinceković, N. Mikroskopska istraživanja nove generacije površinski aktivnih tvari, poster

Šegota, S.; Tomašić, V. Smektična svojstva didodecildimetilamonijevog dodecilbenzensulfonata, poster

Tomašić, V.; Filipović-Vinceković, N. Ispitivanje svojstava alkilamonijevih kolata, poster

Tomašić, A.; Tomašić, V.; Filipović-Vinceković, N. Amfotropna svojstva alkilamonijevih dekstranata, poster

Vinceković, M.; Bujan, M.; Šmit, I.; Filipović-Vinceković N. Međudjelovanja u smjesama kationske površinski aktivne tvari i suprotno nabijenih biopolimera, poster

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Filipović-Vinceković, N.: član Advisory Board, Journal of Colloid and Interface Science, San Diego, SAD, 2004.

Klasinc, L.: Titularni član Odjela za okoliš IUPAC-a (DCE), IUPAC, Washington, SAD, 13.5.-20.5.2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Allmaier, G.; Kojić-Prodić, B.: Functional organisation of noncovalent complexes of bacterial lipases, University of Vienna, Beč, Austrija

Andreis, M.: Struktura i dinamika interpenetriranih polimernih mreža, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija

Benčina, M.; Višnjevac, A.: Microbial lipases: search for novel biocatalysts, Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenija

Bilinski, H.: Rječni sedimenti kao indikatori trošenja stijena i mogućeg antropogenog zagađenja, bilateralni projekt Hrvatska-Slovenija 2004-2005, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Dutour Sikirić, M.: Organsko-anorgansko miješane prevlake za metalne usadke, Casali Institute of Applied Chemistry, The Hebrew University of Jerusalem, Jeruzalem, Izrael

Filipović-Vinceković, N.: Istraživanje smjesa kationske površinski aktivne tvari i biopolielektrolita suprotnog naboja, Zavod za kemiju, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Kezele, N.: Nastanak, transport i razgradnja fotoooksidansa na području Mediterana, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologiju, Ljubljana, Slovenija

Nikolić, S.: Razvoj računalnih algoritama za simulacije makromolekula (Computer algorithms development for macromolecular simulation), bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Nacionalni institut za kemiju, Ljubljana, Slovenija

Pifat-Mrzljak, G.: COST D-22: Protein-lipid interactions, EU, Bruxelles, Belgija

Pifat-Mrzljak, G.: Biochemical isolation and characterization of lipoproteins, site specific spin labeling in Biophysical characterization of lipid-protein interactions using EPR, fluorescence and FTIR spectroscopy (Marie Curie Action for EST), FW6, Bruxelles, Belgija

Pifat-Mrzljak, G.: Brain drain and the academic and intellectual labor market in SEE, UNESCO CEPES, Pariz, Francuska

Pifat-Mrzljak, G.: Stanična membrana i oksidacijski stres, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Ramek, M.; Tomić, S.: Combined quantum mechanical and force field approaches in study of molecules of biological and biotechnological interest, Technical University of Graz, Graz, Austrija

Schwab, H.; Vujaklija, D.; Kojić-Prodić, B.: Molecular enzymology and genetic engineering of bacterial hydrolases, Technical University of Graz, Graz, Austrija

Srzić, D.: Istraživanje strukture prirodnih polimera i kompleksa spektrometrijom masa, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Tomašić, V.: Supramolekularno organiziranje u smjesama kationskih i anionskih površinski aktivnih tvari, Fizičko-kemijski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Tomić, S., Janežić, D.: Proučavanje strukture i dinamike proteina računalnim metodama, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, Kemični institut, Ljubljana, Slovenija

Trinajstić, N.: Particijski koeficijenti i invarijante grafova (Partition coefficients and graph invariants), Središnji istraživački institut za kemiju, Mađarska akademija znanosti, Budimpešta, Mađarska

Turk, D.; Luić, M.: Structure and dynamics of biomolecules, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Karin Acker, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Cottbus, Njemačka, 3.5.-14.5.2004.

Alojz Anžlovar, Kemijski institut, Ljubljana, Slovenija, 13.7.-14.7.2004.

Dieter Beckert, University of Leipzig, Leipzig, Njemačka, 11.9.-13.9.2004.

Robert Bucak, University of Western Australia, Perth, Australija, 1.10.-10.10.2004.

Igor Novak, University of Singapore, Singapur, Singapur, 30.6.-6.7.2004.

Matevž Pompe, Fakulteta za kemiju in kemijsko tehnologiju, Ljubljana, Slovenija, 28.9.2004.

Michael Ramek, Technische Universität Graz, Graz, Austrija, 14.2.-18.2.2004.; 22.5.-27.5.2004.; 30.8.-8.9.2004. i 20.12.-22.12.2004.

Rebecca Wade, European Media Laboratory, Heidelberg, Njemačka, 14.12.-16.12.2004.

Wolfgang Wieprecht, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Cottbus, Njemačka, 3.5.-14.5.2004. i 19.7.-22.7.2004.

Majda Žigon, Kemijski inštitut, Ljubljana, Slovenija, 13.7.-14.7.2004.

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

MATH/CHEM/COMP 2004

Dubrovnik, Hrvatska, 21.6.-26.6.2004.

MINISYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL CHEMISTRY, FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED MATHEMATICS (zajedno sa Sveučilištem u Cluju, Rumunjska)
Baia Mare-Suor, Rumunjska, 23.9.-26.9.2004.

Odličja i nagrade:

GODIŠNJA NAGRADA RAVNATELJA INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ" ZA ZNANSTVENIKA GODINE

Dr. sc. Greta Pifat-Mrzljak

CAMBRIDGE CRYSTALLOGRAPHIC DATA CENTRE AWARD

za poster prezentiran na 22nd European Crystallographic Meeting, 26.8.-31.8.2004., u Budimpešti, Mađarska

Dr. sc. Zoran Štefanić

MEDALJA "BOŽO TEŽAK"

Nagrada Hrvatskog kemijskog društva 2004. godine

Dr. sc. Nenad Trinajstić

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:

ANORGANSKA KEMIJA

Studij iz anorganske kemije, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti & odgojnih područja, Sveučilište u Splitu

Voditelj(i): Graovac, Ante

Predavač(i): Graovac, Ante

BIOMEMBRANE

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ilakovac-Kveder, Marina

Predavač(i): Ilakovac-Kveder, Marina

FIZIČKA KEMIJA

Diplomirani sanitarni inženjer, Medicinski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Valić, Srećko

Predavač(i): Valić, Srećko

FIZIČKI PRAKTIKUM I

Fizika, dipl inž fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Požek, Miroslav

Predavač(i): Merunka, Dalibor

FIZIČKI PRAKTIKUM II

Fizika, dipl inž fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Požek, Miroslav
Predavač(i): Merunka, Dalibor

FIZIKA I BIOFIZIKA ZA VETERINARE

Studij veterinarske medicine, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rakvin, Boris
Predavač(i): Rakvin, Boris

FIZIKA I INSTRUMENTALNA TEHNIKA

Studij veterinarske medicine, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rakvin, Boris
Predavač(i): Merunka, Dalibor

FIZIKALNA KEMIJA

Prof. biologije i kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav
Predavač(i): Cvitaš, Tomislav

INSTRUMENTALNA ANALIZA

Biotehnologija, Biokemijsko inženjerstvo, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rapić, Vladimir; Grabarić, Božidar
Predavač(i): Habuš, Ivan; Grabarić, Božidar

INSTRUMENTALNA ANALIZA NAMIRNICA

Prehrambena tehnologija, Prehrambeno inženjerstvo i Nutricionizam, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rapić, Vladimir; Grabarić, Božidar
Predavač(i): Habuš, Ivan; Grabarić, Božidar

INSTRUMENTALNE METODE

Diplomirani sanitarni inženjer, Medicinski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Varljen, Jadranka
Predavač(i): Valić, Srećko

KEMIJA

Medicina, Medicinski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Rupčić, Jasminka
Predavač(i): Valić, Srećko

KEMIJSKA KINETIKA

Dipl. inženjer kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav
Predavač(i): Cvitaš, Tomislav

KVANTNA KEMIJA

studij iz kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Živković, Tomislav
Predavač(i): Živković, Tomislav

MATEMATIČKE METODE U KEMIJI

Kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Babić, Darko
Predavač(i): Babić, Darko

MOLEKULARNA BIOFIZIKA

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pifat-Mrzljak, Greta

Predavač(i): Pifat-Mrzljak, Greta

MOLEKULSKA SPEKTROSKOPIJA

Diplomirani inženjer kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kovač, Branka

Predavač(i): Kovač, Branka

ODABRANA POGLAVLJE KEMIJE POLIMERA

Diplomirani sanitarni inženjer, Medicinski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Valić, Srećko

Predavač(i): Valić, Srećko

OSNOVE FIZIKE ZA DIJAGNOSTIČKE METODE

Studij veterinarske medicine, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rakvin, Boris

Predavač(i): Rakvin, Boris

OSNOVE KEMIJSKE TEHNOLOGIJE

Fizika-politehnika, Filozofski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Valić, Srećko

Predavač(i): Valić, Srećko

PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE

prof. biologije i kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Hergold-Brunić, Antonije

Predavač(i): Čurić, Manda

PRAKTIKUM IZ OPĆE KEMIJE

Studij iz molekularne biologije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Višnjevac, Aleksandar

PRAKTIKUM IZ MOLEKULARNE BIOFIZIKE

Studij iz molekularne biologije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pifat-Mrzljak, Greta

Predavač(i): Kriško, Anita

PRIPRAVA, ANALIZA I PRIMJENA NUKLEOTIDA

Biotehnologija, Biokemijsko-mikrobiološki, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Habuš, Ivan

Predavač(i): Habuš, Ivan

STRUKTURA I SVOJSTVA POLIMERA

Kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Veksli, Zorica

Predavač(i): Veksli, Zorica

VJEŽBE IZ FIZIKA I BIOFIZIKA ZA VETERINARE

Studij veterinarske medicine, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rakvin, Boris

Predavač(i): Žilić, Dijana; Merunka, Dalibor

VJEŽBE IZ MATEMATIČKE METODE U KEMIJI

prof. i dipl. inž.kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagrebu

Voditelj(i): Babić, Darko
Predavač(i): Ljubić, Ivan

VJEŽBE IZ MOLEKULSKE SPEKTROSKOPIJE

Kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kovač, Branka

Predavač(i): Kovačević, Goran

Poslijediplomska nastava:

BIOFIZIČKA KEMIJA

Kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pifat-Mrzljak, Greta

Predavač(i): Pifat-Mrzljak, Greta

BIOFIZIKA I INSTRUMENTALNA TEHNIKA

Poslijediplomski znanstveni studij veterinarske medicine, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rakvin, Boris

Predavač(i): Rakvin, Boris

DINAMIČKI PROCESI ATOMA I MOLEKULA

studij iz atomske i molekulske fizike, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Bosanac, Slobodan

Predavač(i): Bosanac, Slobodan

FIZIČKO-KEMIJSKI PROCESI U OKOLIŠU

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni studij "Zaštita prirode i okoliša", Institut "Ruđer Bošković", Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Voditelj(i): Filipović-Vinceković, N.

Predavač(i): Dutour Sikirić, M.; Tomašić, V.

FIZIKALNA KEMIJA MAKROMOLEKULA

Kemija, fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Veksli, Zorica

Predavač(i): Veksli, Zorica

KRISTALOGRAFIJA

Kemija, anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Luić, Marija; Bermanec, Vladimir

MAGNETSKE REZONANCIJE

Kemija, fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Andreis, M.

Predavač(i): Andreis, M.

MAKROMOLEKULARNA KRISTALOGRAFIJA

Kemija, anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Luić, Marija

MATEMATIČKA KEMIJA

Poslijediplomski studij kemije, Fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Graovac, Ante; Trinajstić, Nenad

Predavač(i): Graovac, Ante; Trinajstić, Nenad

MATEMATIČKA KEMIJA

Studij iz kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Graovac, AntePredavač(i): Graovac, Ante**MODELIRANJE BIOMAKROMOLEKULA**

Biofizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Predavač(i): Tomić, Sanja**MODELIRANJE BIOMAKROMOLEKULA: STRUKTURA, KOMPLEKSI, INTERAKCIJE**

Biokemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Predavač(i): Tomić, Sanja**MOLEKULSKA SPEKTROSKOPIJA**

Fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav; Baranović, GoranPredavač(i): Cvitaš, Tomislav; Baranović, Goran**ODABRANA POGLAVLJA U KRISTALNOJ STRUKTURNJOJ ANALIZI**

Kemija, anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Luić, Marija**ODNOSI KEMIJSKE STRUKTURE I SVOJSTAVA**

Kemija, Organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Sabljić, AleksandarPredavač(i): Sabljić, Aleksandar**ODREĐIVANJE KRISTALNE I MOLEKULSKE STRUKTURE DIFRAKCIJSKIM METODAMA**

Kemija, anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Kaitner, Branko; Vicković, Ivan**ODREĐIVANJE KRISTALNE STRUKTURE DIFRAKCIJOM RENDGENSKIH ZRAKA**

Kemija, anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Luić, Marija**RELAKSACIJSKI PROCESI U POLIMERIMA**

Inženjerska kemija, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Veksli, ZoricaPredavač(i): Veksli, Zorica**SIMETRIJA U FIZICI I KEMIJI**

Studij iz fizike, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti & odgojnih područja, Sveučilište u Splitu

Voditelj(i): Graovac, AntePredavač(i): Graovac, Ante**SPEKTROSKOPSKE METODE STRUKTURNE ANALIZE**

Analitička kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Drevenkar, VlastaPredavač(i): Srzić, Dunja; Vikić-Topić, Dražen**SPINSKO OZNAČAVANJE U BIOFIZICI**

Fizika, Biofizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ilakovac Kveder, M.Predavač(i): Ilakovac-Kveder, Marina

TALOŽENJE I ADSORPCIJSKI PROCESI U MORU

Oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Bilinski, Halka

Predavač(i): Bilinski, Halka

UTVRĐIVANJE STRUKTURE FARMACEUTSKIH SUPSTANCIJA

Farmaceutski smjer, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Predavač(i): Kojić-Prodić, Biserka; Kronja, Olga

<http://www.irb.hr/hr/str/zokb>

ZAVOD ZA ORGANSKU KEMIJU I BIOKEMIJU DIVISION OF ORGANIC CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY

Predstojnik/ca: Dr. sc. Kata Majerski
Tel. ++385 1 4680 196, e-mail: majerski@irb.hr

Predstojnik/ca (napomena): Dr. sc. Mladen Žinić (do 11. 2004)

Ustroj zavoda:

Laboratorij za stereoselektivnu katalizu i biokatalizu, dr. sc. Zdenko Hameršak, voditelj laboratorija

Laboratorij za sintetsku organsku kemiju, dr. sc. Kata Majerski, voditeljica laboratorija

Laboratorij za supramolekularnu i nukleozidnu kemiju, dr. sc. Mladen Žinić, voditelj laboratorija

Laboratorij za kemiju ugljikohidrata, peptida i glikopeptida, dr. sc. Štefica Horvat, voditeljica grupe

Laboratorij za celularnu biokemiju, dr. sc. Marija Abramić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za fizikalnu organsku kemiju, dr. sc. Mirjana Maksić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu spektroskopiju, dr. sc. Goran Baranović, voditelj laboratorija

Grupa za kvantnu organsku kemiju, dr. sc. Borislav Kovačević, voditelj grupe

Tajništvo, Barica Baborsky, tajnica

Program rada:

U 2004. godini, Zavod za organsku kemiju i biokemiju (ZOKB) je nastavio istraživanja u području sintetske i fizikalne organske kemije, stereoselektivne sinteze i katalize, supramolekularne kemije, kemije peptida i glikopeptida, proteinske biokemije te molekularne spektroskopije i kvantne organske kemije. U tom području načinjeno je nekoliko važnih otkrića koja su prikazana u "Annual report 2004". Znanstvenici Zavoda za organsku kemiju i biokemiju su objavili 55 znanstvenih radova u vodećim kemijskim časopisima. Istraživači Zavoda za OKB sudjelovali su i u radu znanstvenih simpozija sa 44 prezentacije uključujući i jedno plenarno, te 2 pozvana predavanja. Isto tako, znanstvenici Zavoda za OKB daju značajan doprinos dodiplomskom i poslijediplomskom obrazovanju studenata iz područja organske kemije i to kao voditelji ili predavači kolegija (9) ili pak kao voditelji diplomskih, magistarskih i doktorskih disertacija.

Research programme:

In 2004, the Division of Organic Chemistry and Biochemistry continued to study the topics in the field of synthetic and physical organic chemistry, stereoselective synthesis and catalysis, supramolecular chemistry, peptide and glycopeptide chemistry, protein biochemistry, molecular spectroscopy and quantum organic chemistry. The several important achievements from these studies were highlighted in "Annual report 2004". This work resulted in significant number (55) of papers published in high ranking and leading chemical journals. The researchers from the Department took part in work at scientific meetings with 44 oral or poster presentations, including one plenary and two invited lectures.

The scientists of the Division also have a significant contribution to higher education in organic chemistry by providing nine courses at undergraduate and postgraduate levels and by supervising a number of Diploma theses, M.Sc. and Ph.D. theses.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098050 STEREOSELEKTIVNA SINTEZA I KATALIZA, Zdenko Hameršak, voditelj projekta
0098051 NOVI OPTIČKI AKTIVNI MATERIJALI, Vladimir Vinković, voditelj projekta
0098052 SINTEZA, MOLEKULSKA STRUKTURA I FUNKCIJA POLICIKLIČKIH MOLEKULA, Kata Majerski, voditelj projekta
0098053 SUPRAMOLEKULARNA ORGANIZACIJA U GELOVIMA, MOLEKULSKO PREPOZNAVANJE I KATALIZA, Vesna Čaplar, voditelj projekta
0098054 DIZAJN I SINTEZA BIOAKTIVNIH PEPTIDA, GLIKOPEPTIDA I BIOMARKERA, Štefica Horvat, voditelj projekta
0098055 HIDROLAZE - OD IZOLACIJE DO FUNKCIJE, Marija Abramić, voditelj projekta
0098056 REAKTIVNI MEĐUPRODUKTI U OSNOVNOM I POBUĐENOM STANJU, Mirjana Maksić, voditelj projekta
0098057 PROŠIRENI PI-SISTEMI I MOLEKULARNE SPEKTROSKOPIJE, Goran Baranović, voditelj projekta
0098058 PROTONSKI AFINITETI I REAKCIJE PRIJENOSA PROTONA U KEMIJI, Zvonimir Maksic, voditelj projekta
0098147 POLICIKLIČKE STRUKTURE SA SILICIJEM, GERMANIJEM I KOSITROM, Davor Margetić, voditelj projekta
-

Oznaka: 0098050

STEREOSELEKTIVNA SINTEZA I KATALIZA STEREOSELECTIVE SYNTHESIS AND CATALYSIS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Zdenko Hameršak
Tel. ++385 1 4571 300 e-mail: hamer@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivana Gazić, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja, od 1.5.2004.

Zdenko Hameršak, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Maja Majerić Elenkov, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Zlata Raza, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Marin Roje, doktor kem. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Tehnički suradnici:

Davor Forjan

Suradnici iz druge ustanove:

Dragan Šepac, doktor kem. znanosti, konzultant

Program rada i rezultati na projektu:

Do sada nepoznati diaril i alkil-fenil *N*-tosil aziridini pripremljeni su polazeći od optički čiste (R,R,R,S,S)-(-)-sulfonijske soli, dobivene iz Elijelova oksatiana i tosilimina upotrebom fosfazenske baze (EtP₂) kao generatora ilida. I kod *cis*, kao i *trans* aziridina postignute su vrlo visoke enantiomerne čistoće (98,7-99,9%). (2R,3R)-Konfiguracija jednog *trans*-izomera i (2R,3S)-konfiguracija jednog *cis*-izomera određene su reagenskom strukturnom analizom koristeći Bijvoet metodu. Kako je R-konfiguracija na C2 u skladu s modelom kao i s prethodnim rezultatima, (2R,3R)-konfiguracija pripisana je svim *trans*-izomerima, a (2R,3S)-konfiguracija svim *cis*-izomerima. Ovu asimetričnu sintezu koja ima dva stupnja moguće je koristiti i na gramskoj skali, a ne uključuje nestabilne i/ili opasne reagense. Iako se kiralno pomoćno sredstvo koristi u stehiometrijskoj količini, moguće ga je u visokom iskorištenju regenerirati i ponovno koristiti. Istom metodom pripremljeni su antril-fenil, fenantril-fenil i naftil-fenil *trans*-epoksidi enantiomerne čistoće 95%, 99%, odnosno 96%. (1R,2R) apsolutna konfiguracija određena je "CD exciton chirality" metodom, upotrebom Zn-porfirinskog "tweezera" odgovarajućeg alkohola dobivenog otvaranjem ovih epoksida uz LiAlH₄.

Research programme and results:

Unknown diaryl and alkyl-phenyl *N*-tosyl aziridines have been successfully synthesized from enantiopure (R,R,R,S,S)-(-)-sulfonium salt derived from Eliel's oxathiane, tosylamines, and using a phosphazene base (EtP₂) to generate the ylide. Both *cis* and *trans* aziridines have exceptionally high enantiomeric purities (98.7-99.9%). The (2R,3R)-configuration of one *trans*-isomer and the (2R,3S)-configuration of one *cis*-isomer have been determined by X-ray analysis using the Bijvoet method. The R-configuration found at C2 is consistent with the model and all previous results, therefore all *trans*-aziridines and *cis*-aziridines have been assigned the (2R,3R)- and the (2R,3S)-configurations, respectively. This two-step asymmetric synthesis can be easily used on gram quantities and involves no unstable/hazardous reagent. The chiral auxiliary is used in a stoichiometric amount but is recovered in high yield and reused. The same method was used for the synthesis of anthryl-phenyl, phenanthryl-phenyl, and naphthyl-phenyl *trans*-epoxides having enantiomeric purities of 95%, 99%, and 96%, respectively. The determination of their (1R,2R) absolute configurations was achieved by application of the CD exciton chirality method using a Zn-porphyrin tweezer on the corresponding alcohols obtained after opening of these epoxides with LiAlH₄.

Oznaka: 0098051

**NOVI OPTIČKI AKTIVNI MATERIJALI
NEW OPTICALLY ACTIVE MATERIALS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vladimir Vinković
Tel. ++385 1 4571 300 e-mail: vvink@irb.hr

Suradnici na projektu:

Davorka Moslavac Forjan, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Darko Kontrec, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Goran Landek, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Andreja Lesac, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Maja Šepelj, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Vladimir Vinković, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Tehnički suradnici:

Katica Barišić (25% radnog vremena)

Davor Forjan (50% radnog vremena)

Suradnici iz druge ustanove:

Ivica Cepanec, doktor kem. znanosti

Mladen Litvić, doktor kem. znanosti

Program rada i rezultati na projektu:

Osnovne istraživačke teme bile su priprava novih kiralnih stacionarnih faza za razdvajanje enantiomera tekućinskom kromatografijom, proučavanje odnosa između strukture kiralnih selektora i njihove sposobnosti enantioselekcije, te priprava supstancija sa svojstvima tekućih kristala.

U 2004. god. u okviru ovog projekta objavljene su 3 znanstvene publikacije u časopisima koje citira SCI, a 4 su prihvaćene za tisak. Suradnici su sudjelovali na ukupno 8 međunarodnih skupova sa posterskim saopćenjima.

U 2004. god. u okviru projekta izrađene su dvije magistarske radnje i jedna doktorska disertacija.

Suradnici CATBIO u okviru ovog projekta koautori su u četiri patentne prijave od kojih su tri prihvaćene u EU, SAD-u, Kanadi itd. Istovremeno je rađeno na nekoliko odvojenih suradnji sa sveučilištima u Exeteru (V. Britanija), Grazu (Austrija), Temišvaru (Rumunjska) i Milanu (Italija), te na ugovoru s PLIVA d.d., Istraživačko-razvojni institut. Ostvaren je Ugovor o tajnosti s tvrtkom Celanese Ventures (Frankfurt na Majni, Njemačka) za pripravu novih kiralnih materijala za tekućinsku kromatografiju.

Pojedini suradnici djeluju kao znanstveni konzultanti za PLIVA d.d. i Belupo, d.d.

Research programme and results:

Main research topics were preparation of novel chiral stationary phases for separation of enantiomers by liquid chromatography, study of the relationship between structure of chiral selectors and their efficacy in enantioselection, and synthesis of new substances with liquid crystal properties.

In the year 2004. 3 papers have been published in the journals cited by SCI, and 4 are accepted for publication. Collaborators of the laboratory have participated on 8 international scientific meetings with poster contributions.

In the year 2004. two master science theses and one doctoral dissertation were completed.

In the frame of this Project members of the laboratory are co-authors of four patent applications, three of them are protected in EU, USA, Canada etc. In the same period we have work on several different collaborations with researchers from universities at Exeter (G. Britain), Timisoara (Romania), Graz (Austria) and Milano (Italy). The contractual research with PLIVA Co. R&D Institute was continued, too. We have realized and signed the Secrecy agreements with Celanese Ventures GmbH (Frankfurt am Main, Germany) company on the projects deal with preparation of new chiral materials for liquid chromatography.

Some members are active as scientific consultants for PLIVA Co. and Belupo Co.

Oznaka: 0098052

SINTEZA, MOLEKULSKA STRUKTURA I FUNKCIJA POLICIKLIČKIH MOLEKULA

SYNTHESIS, MOLECULAR STRUCTURE AND FUNCTION OF POLYCYCLIC MOLECULES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Kata Majerski
Tel. ++385 1 4680 196 e-mail: majerski@irb.hr

Suradnici na projektu:

Nikola Basarić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik, od 1.12.2004.

Kragol Goran, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik, do 30.6.2004.

Lada Klaić, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja, do 3.9.2004

Marija Matković, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja, od 10.7.2004.

Danko Škare, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Tatjana Šumanovac Ramljak, magistrica kem. znanosti, asistentica

Jelena Veljković, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Ines Vujasinović, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Oliver Franković, dipl. inž. kemije, stručni suradnik

Renato Margeta, samostalni tehničar

Dragica Petračija, peračica suđa (50% radnog vremena)

Program rada i rezultati na projektu:

U 2004. godini su, u okviru projekta «Sinteza, molekulska struktura i funkcija policikličkih molekula», nastavljena istraživanja u području sinteze i kemije policikličkih molekula.

Pripravili smo do sada nepoznate ligande kositra, 2,2-dibutil-2-*Sn*-1,3,6-tritriaciklooktan (**1**), 2,2-dibutil-2-*Sn*-1,3,6,9-tetratiacikloundekan (**2**) i 2,2-dibutil-2-*Sn*-1,3,6,9,12-pentatiaciklotetradekan (**3**). Ovi ligandi su se pokazali kao vrlo dobri prekursori u sintezi različitih makrocikličkih politalaktona, a također mogu biti upotrebljeni za kompleksiranje s kationima.

Pripravljena su i tri nova dihaloadamantana 2-brom-1-(klormetil)adamantan(**4**), 1-(brommetil)-2-kloradamantan (**5**) i 2-brom-1-(brommetil)adamantan (**6**)] i ispitivane su reakcije zatvaranja prstena s metalnim Na ili alkyl-litijevim reagensima. Spoj **4** reagira s Na u toluene ili u tetraglimu dajući 1,2-metanoadamantan (**7**) kao glavni produkt. Međutim, u istim uvjetima dihalidi **5** i **6** kao glavne produkte daju metiladamantan (**8**) ili 4-metilenprotoadamantan (**9**). U reakcijama substrata **4** i **5** s *t*-BuLi ili *n*-BuLi najstaju male količine produkata **7**, **8** i **9**, te, kao glavni produkti, nastaju monohalidi, 1-(klormetil)adamantan (**10**) i 2-klor-1-metiladamantan (**11**).

Također, pripravljena je serija novih 1,4-supstituiranih derivata adamantana [npr. 1-klor-4-(karbetoksimetilen)adamantan (**12**), 1-klor-4-(karbetoksimetil)adamantan (**13**), 1-klor-4-(2-

hidroksietil)adamantan (**14**), 1-klor-4-(2-brometil)adamantan (**15**), 1-brom-4-(2-brometil)adamantan (**16**), 1-hidroksi-4-(karbetoksimetilen)adamantan (**17**), 1-hidroksi-4-(karbetoksimetil)adamantan (**18**), 1-acetoksi-4-(karbetoksimetil)adamantan (**19**), 1-hidroksi-4-(2-hidroksietil)adamantan (**20**), 1-hidroksi-4-cijanoadamantan (**21**), 1-hidroksi-4-karboksiadamantan (**22**), i 1-hidroksi-4-karbmetoksiadamantan (**23**), odvojeni su *Z*- i *E*-izomeri, a njihove su strukture potvrđene spektroskopskim metodama. Ti spojevi će poslužiti kao prekursori u brojnim slijedećim studijama. Isto tako, treba naglasiti da smo u protekloj godini nastavili istraživanja na karbenskim sustavima kao što su 1,3-adamantandikarbeni, te novim tia-makrociklima kao i pripravi prekursora za sintezu adamantanskih amino- i hidroksikiselina.

Research programme and results:

In 2004, within the project "Synthesis, molecular structure and function of polycyclic compounds", the research was continued towards the synthesis and chemistry of polycyclic molecules.

We have prepared hitherto unknown tin-templates, 2,2-dibutyl-2-*Sn*-1,3,6-trithiacyclooctane (**1**), 2,2-dibutyl-2-*Sn*-1,3,6,9-tetrathiacycloundekane (**2**) and 2,2-dibutyl-2-*Sn*-1,3,6,9,12-pentathiacyclotetradekane (**3**). These compounds are very useful building blocks for making compounds such as macrocyclic polythialactones, as well as variety of compounds that could be used for soft metal complexation.

Three new dihaloadamantanes [i.e., 2-bromo-1-(chloromethyl)adamantane (**4**), 1-(bromomethyl)-2-chloroadamantane(**5**) and 2-bromo-1-(bromomethyl)adamantane (**6**)] have been synthesized, and their corresponding ring-closing reactions, performed by using Na metal or alkylolithium reagents, have been studied. Compound **4** reacted with Na in toluene or in tetraglyme to afford 1,2-methanoadamantane (**7**) as the major product. However, the corresponding reactions, when performed by using **5** and **6** as substrates, produced methyladamantane (**8**) or 4-methyleneprotoadamantane (**9**) as the major reaction products. The corresponding reactions of **4** and **5** with *t*-BuLi or *n*-BuLi afforded small quantities of **7**, **8** and **9** along with the corresponding monohalides, i.e., 1-(chloromethyl)adamantane (**10**) and 2-chloro-1-methyladamantane (**11**), respectively, which constituted the major products of these reactions.

Also, a series of new 1,4-disubstituted adamantane derivatives [e. g. 1-chloro-4-(carbethoxymethylene)adamantane(**12**), 1-chloro-4-(carbethoxymethyl)adamantane (**13**), 1-chloro-4-(2-hydroxyethyl)adamantane (**14**), 1-chloro-4-(2-bromoethyl)adamantane (**15**), 1-bromo-4-(2-bromoethyl)adamantane (**16**), 1-hydroxy-4-(carbethoxymethylene) adamantane(**17**), 1-hydroxy-4-(carbethoxymethyl)adamantane (**18**), 1-acetoxy-4-(carbethoxymethyl)adamantane (**19**), 1-hydroxy-4-(2-hydroxyethyl)adamantane (**20**), 1-hydroxy-4-cyanoadamantane (**21**), 1-hydroxy-4-carboxyadamantane (**22**), and 1-hydroxy-4-carbmethoxyadamantane (**23**)] have been synthesized, and their respective *Z*- and *E*-isomers have been separated and identified.

In addition, in the last year we have continued research in a field of carbenes, particularly the 1,3-adamantanecarbene, and the synthesis of new thiamacrocycles as well as the synthesis of adamantane amino- and hydroxyacids.

Oznaka: 0098053

SUPRAMOLEKULARNA ORGANIZACIJA U GELOVIMA, MOLEKULSKO PREPOZNAVANJE I KATALIZA SUPRAMOLECULAR ORGANIZATION IN GELS, MOLECULAR RECOGNITION AND CATALYSIS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vesna Čaplar
Tel. ++385 1 4561 066 e-mail: vcaplar@irb.hr

Suradnici na projektu:

Vesna Čaplar, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Zoran Džolić, magistar kem. znanosti, znanstveni novak

Leo Frkanec, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Milan Jokić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Darinka Katalenić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Janja Makarević, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Sonja Merkaš, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Ivo Piantanida, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Tomislav Portada, doktor kem. znanosti, znanstveni novak

Marijana Radić Stojković, prof. kemije i biologije, znanstvena novakinja

Nataša Šijaković-Vujičić, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Lidija-Marija Tumir, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Mladen Žinić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Biserka Žinić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Tehnički suradnici:

Elizabeta Furić

Maja Sovitti

Tamara Vraneša, peračica suđa s 1/3 radnog vremena

Program rada i rezultati na projektu:

Ispitivana su svojstva i struktura 1,5-metilenski i dietilmetilenski premoštenih acikličkih i makrocikličkih bis(oksazolin)skih liganada i njihovih kompleksa s bakrom(I) i srebrom(I). Uočena je *in situ* Cu(II)-katalizirana oksidacija metilenskog mosta te je ispitan njezin utjecaj na stereoselektivnost ciklopropanacije stirena etil-diazoacetatom.

Korištena je 11-amino-undekanska kiselina za stvaranje gelatora male molekulske mase koji geliraju polarna i nepolarna organska otapala, uključujući i ugljikovodična goriva (diesel i motorni benzin). Ispitujući njihova gelirajuća svojstva ustanovljeno je da racemati geliraju neka organska otapala i do 16 puta bolje nego odgovarajući čisti enantiomeri. Sintetizirani su i srodni kiralni bis(tirozinol)ski i bis(*p*-hidroksi-fenilglicin)ski oksalamidni gelatori, te ispitan utjecaj aromatskih skupina na gelirajuća svojstva. Promatrano je supramolekularno slaganje sintona sa NHCO(S)-CS-NH i NH-CO-CO-NH funkcionalnostima; određene su kristalne strukture monotio- i ditio analoga leucinskih oksalilamida. Na primjerima takovih molekula istraživana je njihova supramolekularna organizacija i motive vodikovih veza, čime se dolazi do saznanja o procesu prijenosa kiralne informacije s molekulske na supramolekularnu razinu. U okviru ovog područja a u suradnji s Plivom d.o.o. rađeno je na projektu dizajna novih sustava za transport lijekova.

Nastavljen je rad na području molekuskog prepoznavanja proučavanjem interakcija acikličkih i cikličkih bis(fenantridinijevih) derivata s jednolančanim i dvolančanim polinukleotidima. U suradnji

sa Zavodom za organsku kemiju Fakulteta za kemijsko inženjerstvo i tehnologiju razrađena je *in situ* sinteza interkalatora u svrhu antitumorske fotodinamičke terapije i prijavljena radi patentne zaštite. U suradnji s Plivom radi se na sintezi PNA interkalator-konjugata i njihovoj interakciji s DNA i RNA.

Research programme and results:

Properties and structure of 1,5- methylene- and diethylmethylene-bridged acyclic and macrocyclic bis(oxazoline) ligands and their copper(I) and silver(I) complexes were investigated. *In situ* Cu(II)-catalyzed oxidation of methylene bridge was observed and its influence on stereoselectivity in the styrene cyclopropanation with ethyl diazoacetate was studied.

11-Aminoundecanoic acid was used as a versatile unit for the generation of low molecular weight gelators for water and organic solvents. Chiral gelators constructed from 11-aminoundecanoic (AUDA), lauric and amino acid units are efficient gelators of polar and nonpolar solvents, oil fuels including gasoline and diesel. In some cases racemates gelate up to 16 times larger volumes of some organic solvents than the corresponding pure enantiomers. Synthesis, gelling properties and preferred gelation of racemates vs the pure enantiomers were studied with chiral bis(tyrosinol) and bis(*p*-hydroxyphenylglycinol) oxalamide gelators and the influence of aromatic groups and hydrogen bonding on gelation properties was revealed. Supramolecular assembling using synthons with NH-CO(S)-CS-NH and NH-CO-CO-NH functionalities was studied in the crystal structures of monothio- and dithio-analogs of leucine oxalamides. Investigation of hydrogen bonding and molecular assemblies shed light on the transfer of chiral information from the molecular to the supramolecular level. Within this topic the work on the joint project with PLIVA on design of new drug delivery systems was initiated.

The work in the field of molecular recognition was continued with investigations of interactions of acyclic and cyclic bis-phenanthridinium derivatives with ss- and ds- polynucleotides. In collaboration with the Department of Organic Chemistry, Faculty of Chemical Engineering and Technology of the University of Zagreb, the *in situ* synthesis of intercalands for purpose of antitumor photodynamic therapy was worked out and applied for patent protection. In collaboration with PLIVA the synthesis of PNA-intercaland-conjugates and their interaction with DNA and RNA was investigated.

Oznaka: 0098054

DIZAJN I SINTEZA BIOAKTIVNIH PEPTIDA, GLIKOPEPTIDA I BIOMARKERA**DESIGN AND SYNTHESIS OF BIOACTIVE PEPTIDES, GLYCOPEPTIDES AND BIOMARKERS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Štefica Horvat
Tel. ++385 1 4680 103 e-mail: shorvat@irb.hr

Suradnici na projektu:

Štefica Horvat, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Jaroslav Horvat, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Andreja Jakas, doktorica kem. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Ivanka Jerić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Ina Nemet, magistrica kem. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja

Maja Roščić, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Lidija Varga-Defterdarović, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Tehnički suradnici:

Katica Boršić, peračica suđa (50% radnog vremena)

Milica Perc, samostalna tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Zdenka Turk, doktorica kem. znanosti, konzultantica (Klinika Vuk Vrhovac, Zagreb)

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj predloženih istraživanja su sinteze, strukturna karakterizacija i bioevaluacija novih spojeva iz reda ugljikohidrata, peptida i glikopeptida koji posjeduju specifična biološka svojstva s konačnim ciljem: (a) dobivanja novih bioaktivnih spojeva specifičnih osobina i uvođenja novih sintetskih postupaka i rješenja od interesa za kemijsku i farmaceutsku industriju, zdravstvo i gospodarstvo općenito; (b) stjecanje novih spoznaja o procesima neenzimske glikacije i glikooksidacije endogenih peptida i proteina *in vivo*.

Rendgenska strukturna analiza u kombinaciji s NMR spektroskopskom analizom i molekulskim modeliranjem korišteni su za određivanje *trans/cis* položaja supstituenata na imidazolidinonskom prstenu spojeva dobivenih intramolekulskom ciklizacijom monosaharidnih estera opioidnog pentapeptida.

Provedena su istraživanja s ciljem dobivanja novih saznanja o ponašanju glikacijom promijenjenih opioidnih peptida u fiziološkim uvjetima. Ispitivana je enzimska (humani serum) i kemijska (fosfatni pufer) stabilnost Amadorijevih spojeva endogenog peptida i njegovih N-terminalnih fragmenata. Nađeno je da je raspad ispitivanih spojeva specifičan za svaki supstrat.

Research programme and results:

The objective of the proposed research is synthesis, structural characterization and bioevaluation of the novel compounds belonging to the class of carbohydrates, peptides and glycopeptides. Research tasks include: (a) synthesis of the novel bioactive compounds of interest for chemical and pharmaceutical industry by using new synthetic approaches; (b) studies of the non-enzymatic glyocations and glycooxydations of endogenous peptides and proteins.

Comparative studies based on X-ray crystallography, NMR spectroscopy and molecular simulation were used to determine *trans/cis* configurational features of diastereomeric bicyclic imidazolidinone compounds obtained by intramolecular cyclization of opioid pentapeptide-related monosaccharide esters.

To obtain information concerning the fate of glycated opioid peptides introduced into human circulation, the enzymatic (human serum) and chemical (phosphate buffer) stability of three Amadori compounds related to endogenous peptide and its N-terminal fragments were investigated. The hydrolysis patterns were not the same and appear to be specific for each substrate.

Oznaka: 0098055

HIDROLAZE - OD IZOLACIJE DO FUNKCIJE HYDROLASES - FROM ISOLATION TO FUNCTION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Marija Abramić
Tel. ++385 1 4571 262 e-mail: abramic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marija Abramić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Šumski Šimaga, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Jasminka Špoljarić, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Ljubinka Vitale, doktorica biotehničkih znanosti, znanstvena savjetnica

Bojana Vukelić, doktorica biomed. znanosti, asistentica

Tehnički suradnici:

Tamara Vraneša, peračica suđa

Suradnici iz druge ustanove:

Jasenska Pigac, doktorica biotehničkih znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultantica; umirov.)

Program rada i rezultati na projektu:

Program rada je usmjeren na izučavanje odabranih predstavnika dviju podgrupa hidrolaza, peptidaza sisavaca i mikrobnih lipaza, sa ciljem unapređenja znanja o njihovoj biokatalitičkoj i fiziološkoj funkciji i strukturi, i utvrđivanja aplikativne vrijednosti dobivenih spoznaja, u kliničkoj dijagnostici, organskoj sintezi i biotehnologiji. Težište istraživanja odabranih peptidaza sisavaca bilo je na studiju aktivnog mjesta, tkivne distribucije i regulacije aktivnosti. Komparativno ispitivanje kinetike inaktivacije pročišćene ljudske (iz eritrocita) i štakorske (iz bubrega) dipeptidil-peptidaze III (DPP III) otkrilo je bitne inter-speciesne razlike u reaktivnosti cisteinskih ostataka važnih za katalitičku aktivnost, i postojanje dvije klase hiper-reaktivnih SH-grupa u štakorskom enzimu. Za obje DPP III kinetički je dokazano da su ostaci cisteina dio mjesta za vezanje peptidnog supstrata. Pokazano je da je štakorska DPP III osjetljivija na oksidaciju od ljudskog enzima. Nadalje, naši rezultati dobiveni u uvjetima *in vitro* ukazuju da bi reverzibilna redoks-regulacija aktivnosti DPP III mogla biti od fiziološkog značaja za ovaj enzim sisavaca. Ispitivanjem distribucije DPP III u tkivima štakora utvrđeno je da je DPP III u tkivima neravnomjerno zastupljena. Značajno je niža razina njene aktivnosti i proteina u visoko oksigeniranim tkivima; visoka razina DPP III u mozgu ukazuje na potencijalnu ulogu u regulaciji neuropeptida, a u želucu i crijevu na moguću ulogu u probavi sisavaca.

Bioinformatičkom analizom ustanovili smo da je protein tipa dipeptidil-peptidaze III prisutan kod 13 različitih vrsta organizama, od bakterija do sisavaca, što omogućuje klasifikaciju zasebne porodice DPP III. Daljnjom usporedbom aminokiselinskih slijedova članova ove porodice peptidaza, identificirali smo evolucijski sačuvane elemente njihove primarne strukture. Naš Laboratorij je zahvaljujući financijskoj pomoći MZOŠ nabavio uređaj za dvodimenzionalnu gel-elektroforezu (2-DE). Isti je u protekloj godini stavljen u funkciju, a za rad na tom uređaju obučavali smo i

znanstvenu novakinju iz Zavoda za molekularnu medicinu IRB. Ovom temeljnom metodom proteomike započeli smo analizirati kompleksne biološke uzorke (lizate stanica i humani likvor).

Mikrobna lipaza (iz bakterije *Streptomyces rimosus*) izučavana je kroz interdisciplinarnu suradnju s istraživačima iz Zavoda za fizičku kemiju i molekularnu biologiju IRB, te iz Njemačke (FU Berlin) i Austrije (University of Vienna), što je rezultiralo kloniranjem i sekvenciranjem gena za tu ekstracelularnu hidrolazu, njenom povećanom ekspresijom, pročišćavanjem i određivanjem osnovnih fizikalno-kemijskih svojstava, te daljom strukturnom karakterizacijom. Budući da smo na osnovi ranije biokemijske karakterizacije lipaze prepostavili postojanje 3 intramolekularne S-S veze, pomoću triptičke odgradnje i MALDI masene spektrometrije sada je eksperimentalno određen njihov položaj: Cys27-Cys52, Cys93-Cys101 i Cys151-Cys198.

Ustanovljeno je da 3,4-dikloroizokumarin (DCI) snažno inhibira aktivnost ispitivane lipaze. Analiza lipaze inhibirane s DCI pomoću MALDI-TOF masene spektrometrije pokazala je da je inhibitor vezan na ovu hidrolazu u stehiometrijskom odnosu 1:1. Metodama triptičke odgradnje inhibirane lipaze i tandem masene spektrometrije identificiran je Ser10 kao konstituent aktivnog mjesta enzima.

Research programme and results:

Research programme is directed towards investigation of selected representatives of two subgroups of hydrolases, mammalian peptidases and microbial lipases, in order to obtain the data on their biocatalytical and physiological function and structure, and to establish the applicative value of obtained cognitions in clinical diagnostics, organic synthesis and biotechnology. The investigation of mammalian peptidases was centered around the study of active site, tissue distribution and regulation of activity. The extensive comparative study of inactivation kinetics of purified human erythrocyte DPP III and rat kidney DPP III has revealed the striking inter-species difference in the reactivity of protein cysteinyl residues which are important for the catalytic activity, and the existence of two classes of hyperreactive SH-groups in the rat enzyme. Kinetic evidence was provided that cysteine residues are part of the peptide substrate binding site of both mammalian DPPs III. The rat DPP III was more prone to inactivation by oxidation than human enzyme. Our *in vitro* results indicated that the reversible redox regulation of DPP III activity could be of physiological significance. The distribution of DPP III activity and content in the rat tissues was found to be non-uniform. A significantly lower DPP III level was found in the cytosols of highly oxygenated rat tissues. Relatively high level of DPP III in the brain tissue indicated the potential role of this enzyme in the regulation of neuropeptides, and in the stomach and intestine pointed out to the function in digestion.

Bioinformatics approach helped us to reveal in the databases the amino acid sequences homologous to human DPP III in 12 other species, ranging from bacteria to mammals, and enabled classification of DPPs III as separate family of metallopeptidases. We have identified for DPP III family five evolutionary conserved amino acid sequence regions, through the analysis of primary structures of its members.

We implemented in our lab the work on a novel system for the 2-D gel electrophoresis (2-DE) and have trained for the same purpose one young researcher from the Division of Molecular Medicine of RBI. We started to analyze by this technique the complex biological samples (cell lysates and CSF).

Microbial lipase (from the bacterium *Streptomyces rimosus*) was studied through interdisciplinary collaboration with colleagues from RBI Divisions of Physical Chemistry, and Molecular Biology, and from Germany (FU Berlin) and Austria (University of Vienna). The gene for this hydrolytic enzyme was cloned and sequenced, the overexpressed lipase was purified and its basic physico-chemical properties were determined. Further structural characterization of *S. rimosus* lipase was performed by the matrix-assisted laser desorption/ionization (MALDI) mass spectrometry (peptide mass fingerprinting), and the positions of the three intramolecular disulfide bonds were assigned: Cys27-Cys52, Cys93-Cys101 and Cys151-Cys198. A chemical modification of lipase with potent inhibitor 3,4-dichloroisocoumarin, combined with MALDI MS, identified Ser10 as the constituent of the enzymes active site.

Oznaka: 0098056

REAKTIVNI MEĐUPRODUKTI U OSNOVNOM I POBUĐENOM STANJU REACTIVE INTERMEDIATES IN GROUND AND EXCITED STATES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mirjana Maksić
Tel. ++385 1 4680-197 e-mail: mmaksic@emma.irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivana Antol, doktorica kem. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Mirjana Eckert-Maksić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Zoran Glasovac, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Davor Margetić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Nana Novak Coumbassa, doktorica kem. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja (do 1.5.2004.)

Mario Vazdar, dipl. inž. kemije, mlađi asistent, znanstveni novak (od 8.7.2004)

Irena Zrinski, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Tehnički suradnici:

Dragica Petračija (50 % radnog vremena)

Ante Pupačić

Suradnici iz druge ustanove:

Ivica Ljubenkov, doktor kem. znanosti, SMS d.o.o. Split

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru projekta istražuju se energetska, elektronska i spektroskopska svojstva kratko-živućih reakcijskih međuprodukata od važnosti za razumijevanje specifičnih kemijskih i biokemijskih procesa. Istraživanja obuhvaćaju pripremu modelnih organskih i organometalnih spojeva, studij reakcijskih mehanizama, te istraživanja elektronske strukture spektroskopskim i kvantno-kemijskim metodama. Paralelno temeljnim istraživanjima, velika se pažnja posvećuje primjeni principa fizikalno-organske kemije u modeliranju i sintezi farmakološki interesantnih spojeva, posebice spojeva s antioksidativnim svojstvima, te potencijalnih lijekova na bazi gvanidina.

Rad na projektu u 2004. godini obuhvatio je dvije tematske cjeline (a) dizajn i sintezu novih organskih i organometalnih spojeva ciljanih svojstava, te analiza njihove elektronske strukture i reaktivnosti i (b) primjenu state-of-the-art kvantno-kemijskih metoda u studiju svojstava teorijski interesantnih spojeva i njihove reaktivnosti u osnovnom i elektronski pobuđenim stanjima.

U okviru prvog pravca istraživanja sintetiziran je niz novih policikličkih molekula građenih iz sraštenih heteroatomskih analogona norbornena pri visokom tlaku i analizirana njihova fizičko-kemijska svojstva. Među tim spojevima valja istaknuti spojeve s dvije 7 metalonorbornenske jedinice koji do sada nisu bili poznati u literaturi.

Od novijih istraživanja, posebno su važna ona u području gvanidinske kemije, u okviru kojih je razrađen postupak sinteze više novih persupstituiranih gvanidina vrlo visoke bazičnosti. Krunski primjer je *N,N',N''*-tris-(3-dimetilaminopropil)-gvanidin koji je uspješno primjenjen za transesterifikaciju nekih biljnih ulja.

U okviru drugog pravca istraživanja izračunate su geometrije i elektronski spektri formamida i njegovih O- i N-protoniranih formi primjenim MR-CISD i MR-CISD+Q metoda, te određene bazičnosti navedenih položaja u osnovnom i prvom elektronski pobuđenom singletnom stanju. Ustanovljeno je da se razlika bazičnosti između O- i N- položaja smanjuje sa 16 kcal/mol u osnovnom stanju na 6 kcal/mol u prvom pobuđenom singletnom stanju. Ista metoda primjenjena je i na studij izomerizacije benzo[1,2:4,5]dicklobutadiena. Identificirane su dvije valentne strukture istih energija s barijerom interkonverzije od 5 kcal/mol.

Research programme and results:

Within this project we are exploring energetic, electronic and spectroscopic properties of importance for understanding specific chemical and biochemical processes. In conducting these studies, an integrated approach is employed involving synthesis, product analysis, determination of reaction mechanism and structural interrogation via spectroscopic and computational methods. The second major activity within laboratory, concerns application of basic principles of physical-organic chemistry in tailoring specific molecules, to mention only potential antioxidative compounds and potential guanidine based drugs.

Research emphasis area in 2004 included two topics: (a) synthesis of novel organic and organometallic compounds with specific properties and investigation of their electronic structure and reactivity. Specifically, synthesis of novel guanidine derivatives was developed and their catalytic potential in transesterification was explored. The best results were achieved using *N,N',N''*-tris-(3-dimethylaminopropyl)-guanidine. Important progress was also made in cycloaddition reactions under high pressure. The most interesting results in this area concern preparation of novel cycloalkanes with two 7-sila- and 7-germanorbornene units within the same molecule; (b) application of the state-of-the-art quantum-chemical calculations in studying properties of theoretically interesting molecules and processes in the ground and electronically excited states. Within this line of research, MR-CISD and MR-CISD+Q calculations were carried out to investigate geometries, energies and electronic absorption spectra of formamide and its O- and N- protonated forms. The vertical excitation energies for formamide were found to be in good agreement with available experimental data. Furthermore, analysis of the calculated gas-phase basicities revealed that the difference in basicity between oxygen and nitrogen positions in formamide drops from 16 kcal/mol in the ground state to only 6 kcal/mol in the first singlet excited state. The same computational method was applied in studying bond stretch isomerism of benzo[1,2:4,5]dicyclobutenadiene. These calculations provided, for the first time, a strong evidence that the latter compounds exists in two isomeric forms degenerated in energy and separated by a barrier of ~5 kcal/mol.

Oznaka: 0098057

PROŠIRENI PI-SISTEMI I MOLEKULARNE SPEKTROSKOPIJE EXTENDED PI-SYSTEMS AND MOLECULAR SPECTROSCOPIES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Goran Baranović
Tel. ++385 1 465 0116 e-mail: baranovi@irb.hr

Suradnici iz druge ustanove:

Darko Babić, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Goran Baranović, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Nikola Biliškov, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Danijela Vojta, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Boris Zimmermann, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Program rada i rezultati na projektu:

(i) Nastavljeno je istraživanje pomoću visokotemperaturne IR spektroskopije termalne degradacije/pregradnje acetilenskih mostova: Dimeri **1.** 1,2:7,8-di(4,5-dibutil)benzociklododeka-1,7-dien-3,5,9,11-tetrain. **2.** 1,2:7,8-di(4,5-didecil)benzociklododeka-1,7-dien-3,5,9,11-tetrain. **3.** 1,2:7,8-di[4,5-di(pentil-karboksilat)]benzociklododeka-1,7-dien-3,5,9,11-tetrain. **4.** 1,2:7,8-di[4,5-di(decil-karboksilat)]benzociklododeka-1,7-dien-3,5,9,11-tetrain. Trimeri **1.** 1,2:7,8:13,14 tri(4,5-dibutil)benzociklooctadeka-1,7,13-trien-3,5,9,11,15,17-heksain. **2.** 1,2:7,8:13,14 tri(4,5-didecil)benzociklooctadeka-1,7,13-trien-3,5,9,11,15,17-heksain. **3.** 1,2:7,8:13,14-tri[4,5-di(pentil-karboksilat)]benzociklooctadeka-1,7,13-trien-3,5,9,11,15,17-heksain. **4.** 1,2:7,8:13,14-tri[4,5-di(decil-karboksilat)]benzociklooctadeka-1,7,13-trien-3,5,9,11,15,17-heksain. Spojevi **3** i **4** su među prvim primjerima makrocikličkih oligo(fenildiacetilena) sa elektron-akceptorskim supstituentima.

(ii) DFT račun vibracijskih frekvencija i intenziteta octadehidrodibenzo[12]annulena i dodecadehidrotribenzo[18]annulena i usporedba sa eksperimentom su objavljeni. S ovim istraživanjem povezana su i naša trenutna nastojanja da usavršimo mjerenje transmisivskih IR intenziteta tekućina na temelju sekundarnih standarda usvojenih od strane IUPAC-a.

(iii) Nastavljen je rad na pobuđenim elektronskim stanjima acetilenskih sistema.

(iv) Daljnji rad na usvajanju metoda kvantitativne HATR IR spektroskopije (mjerenje IR intenziteta) što će nam omogućiti mjerenje optičkih konstanti u srednjem IR području različitih jako apsorbirajućih tekućina.

Research programme and results:

Research activities have been continued regarding the thermal degradation of macrocyclic acetylene systems. Two donor-acceptor dehydrodibenzo(12)annulene have been synthesized for the first time and the study of their properties is under way. The interpretation of vibrational spectra of octadehydrodibenzo[12]annulene i dodecadehydrotribenzo[18]annulene has been completed and the exceptional sensitivity of the IR intensities of the triple bond vibrations has been revealed. In relation to this, further efforts in order to base the measurements of IR intensities on the IUPAC standards have been continued. This work is aimed to HATR measurements of optical constants of various strongly absorbing liquids.

Oznaka: 0098058

PROTONSKI AFINITETI I REAKCIJE PRIJENOSA PROTONA U KEMIJI PROTON AFFINITIES AND PROTON TRANSFER REACTIONS IN CHEMISTRY

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Zvonimir Maksic

Tel. ++385 1 4561-117 e-mail: zmaksic@spider.irb.hr

Suradnici na projektu:

Danijela Barić , doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Ines Despotović, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Krešimir Kovačević, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Borislav Kovačević, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

David Smith, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik, (konzultant)

Robert Vianello, doktor kem. znanosti, viši asistent

Suradnici iz druge ustanove:

Zlatko Mihalić, doktor kem. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, (konzultant)

Miljenko Primorac, doktor kem. znanosti, redovni profesor, Šumarski fakultet, Zagreb, (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Razvijena je nova strategija za dizajn jakih i hiperjakih neutralnih organskih kiselina. Pažljivo ispitivanje svojstava raznih supstituenata pokazalo je da CN skupina predstavlja optimalan spoj malih steričkih zahtjeva i velike elektronegativnosti. Zbog toga ne iznenađuje da velik broj policijano derivata planarnih ugljikovodika ispoljava izrazito jaku acidnost u plinskoj fazi i DMSO otopinama, kako to uvjerljivo pokazuju B3LYP/DFT računi. Ovi spojevi predstavljaju važne stepenice na ljestvici superacidnosti. Istaknuto je da bi vrlo stabilni anioni dobiveni deprotoniranjem mogli i trebali imati korisne primjene u temeljnim istraživanjima i kemijskoj industriji. Određena je bazičnost vrlo jakih neutralnih superbaza kao što su to Verkade-ovi spojevi i neki fosfazeni, i to u plinskoj fazi i acetonitrilu. Razmatrana su svojstva aromatičnosti benzena (B) i antiaromatičnosti ciklobutadiena (CBD) metodom dekompozicije energije. Proizlazi da je aromatičnost B, definirana preko *trans*-poliinskih lanaca, posljedica svojstava σ -sustava. Nasuprot tome, antiaromatičnost CBD slijedi iz neobičnog ponašanja π -sustava. Napravljeni su vrlo točni računi, koji pokazuju da su dikationi molekula HCN i HNC dobiveni sudarima s α česticama metastabilni. Međutim, oni mogu postojati u svojim najnižim vibracijskim stanjima s praktično beskonačno velikim vremenima života. Sugerirano je da bi $[\text{HCNHe}]^{++}$ i $[\text{HNCHe}]^{++}$ dikationi mogli postojati u nekim kometima. Rezultati su objavljeni u 14 znanstvenih radova, tiskanih uglavnom u vodećim svjetskim časopisima.

Research programme and results:

A new strategy in tailoring strong and hyperstrong neutral organic superacids was developed. A careful scrutiny of various substituents has shown that the CN group is the most suitable one, because it offers the best compromise between the steric demands and electron withdrawing power. A large number of planar polycyanohydrocarbons was designed, which exhibit highly pronounced acidities both in gas phase and DMSO. They provide important rungs on the superacidity ladder. It was argued that very stable anions derived by deprotonation might have important applications in the research and chemical industry. Basicity of very strong non-ionic superbases like Verkade's compounds and some related phosphazanes has been determined in the gas phase and acetonitrile. The origin of aromaticity and antiaromaticity of benzene (B) and cyclobutadiene (CBD), respectively, was considered by the energy component analysis. It was shown that the σ - electron framework is very important in determining the so-called extrinsic aromaticity of B. On the contrary, the π - electron framework is decisive in determining the antiaromaticity of CBD. Highly accurate calculations show that dications of HCN and HNC formed by collision with α particles are metastable. However, they can exist in their lowest vibrational states with practically infinite life time. It was suggested that the $[\text{HCNHe}]^{++}$ and $[\text{HNCHe}]^{++}$

dications might be present in comets. The results are published in 14 papers in predominantly leading scientific journals.

Oznaka: 0098147

POLICIKLICKE STRUKTURE SA SILICIJEM, GERMANIJEM I KOSITROM GERMANIUM, SILICON AND TIN CONTAINED POLYCYCLIC STRUCTURES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Davor Margetić
Tel. ++385 1 4561 008 e-mail: margetid@emma.irb.hr

Suradnici na projektu:

Davor Margetić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru projekta istražuju se kemijska svojstva cikličkih diena sa silicijem, germanijem i kositrom u cikloadicijskim reakcijama sa policikličkim alkenima. Istraživanja obuhvaćaju pripravu policikličkih organometalnih spojeva sa silicijem, germanijem i kositrom, u uvjetima ekstremno visokog tlaka. Ispitivanja također obuhvaćaju istraživanja njihove molekulske i elektronske strukture uz primjenu kvantno-kemijskih računa, te stereospecifičnosti ovih reakcija.

Research programme and results:

Within our project, we investigate chemical properties of cyclic dienes containing silicon, germanium and tin in cycloaddition reactions with polycyclic alkenes. These investigations consist of synthesis of polycyclic organometallic compounds with silicon, germanium and tin under extreme high pressure conditions. Investigation also includes research of their molecular and electronic structure employing quantum-chemical calculations and the stereospecificities of these reactions.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Abramić, Marija; Šimaga, Šumski; Osmak, Maja; Čičin-Šain, Lipa; Vukelić, Bojana; Vlahoviček, Kristian; Dolovčak, Ljerka. Highly reactive cysteine residues are part of the substrate binding site of mammalian dipeptidyl peptidases III. // *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 36 (2004); 434-446.
2. Alkorta, Ibon; Elguero, Jose; Eckert-Maksić, Mirjana; Maksić, Zvonimir B. Influence of the H/ F replacement on the homoaromaticity of homotropylium ion: a GIAO/DFT theoretical study. // *Tetrahedron*. 60 (2004); 2259-2265.
3. Antol, Ivana; Eckert-Maksić, Mirjana; Lischka, Hans. *Ab initio* MR-CISD study of gas-phase basicity of formamide in the first excited singlet state. // *Journal of Physical Chemistry A*. 108 (2004), 46; 10317-10325.
4. Antol, Ivana; Eckert-Maksić, Mirjana; Lischka, Hans; Maksić, Zvonimir B. On the bond-stretch isomerism in benzo[1,2:4,5]dicyclobutadiene system - an *ab initio* MR-AQCC study. //

- ChemPhysChem. 5 (2004); 975-981.
5. Antol, Ivana; Glasovac, Zoran; Eckert-Maksić, Mirjana. *Ab initio* MO and DFT study of syn-sesquiorbornatrienyl dication and its isoelectronic boron analogue. // New Journal of Chemistry. 28 (2004), 7; 880-886.
 6. Baranović, Goran; Babić, Darko. Vibrational study of the Fe(phen)₂(NCS)₂ spin-crossover complex by density-functional calculations. // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. 60 (2004), 5; 1013-1025.
 7. Barić, Danijela; Maksić, Zvonimir B.; Vianello, Robert. On the atomic additivity of the zero point vibrational energy in molecules. // Journal of Molecular Structure: Theochem. 1-3 (2004), 672; 201-207.
 8. Bartolinčić, Anamarija; Drušković, Vinka; Šporec, Anita; Vinković, Vladimir. Development and validation of HPLC methods for the enantioselective analysis of bambuterol and albuterol. // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 36 (2004); 1003-1010.
 9. Čaplar, Vesna; Raza, Zlata; Roje, Marin; Tomišić, Vladislav; Horvat, Gordan; Požar, Josip; Piantanida, Ivo; Žinić, Mladen. Copper(I) and silver(I) complexes of 1,5- methylene- and diethylmethylene-bridged bis(oxazoline) ligands. *In situ* Cu(II)-catalyzed oxidation of methylene bridge. // Tetrahedron. 60 (2004), 37; 8079-8087.
 10. Čaplar, Vesna; Žinić, Mladen; Pozzo, Jean-Luc; Fages, Frederic; Mieden-Gundert, Gudrun; Vögtle, Fritz. Chiral gelators constructed from 11-aminoundecanoic (AUDA), lauric and amino acid units. Synthesis, gelling properties and preferred gelation of racemates vs. the pure enantiomers. // European Journal of Organic Chemistry. 2004 (2004), 19; 4048-4059.
 11. D'Aleo, Anthony; Pozzo, Jean-Luc; Fages, Frederic; Schmutz, Marc; Mieden-Gundert, Gudrun; Vögtle, Fritz; Čaplar, Vesna; Žinić, Mladen. 11-Aminoundecanoic acid: a versatile unit for the generation of low molecular weight gelators for water and organic solvents. // Chemical Communications. (2004); 190-191.
 12. Horvat, Štefica; Jakas, Andreja. Peptide and amino acid glycation: new insights into the Maillard reaction. // Journal of Peptide Science. 10 (2004), 3; 119-137.
 13. Jakas, Andreja; Horvat, Štefica. The effect of glycation on the chemical and enzymatic stability of the endogenous opioid peptide, leucine-enkephalin, and related fragments. // Bioorganic Chemistry. 32 (2004), 6; 516-526.
 14. Kojić-Prodić, Biserka; Perić, Berislav; Roščić, Maja; Novak, Predrag; Horvat, Štefica. Novel carbohydrate induced modification of peptides: crystal structure and NMR analysis of ester-bridged bicyclic galactose-enkephalin adduct containing imidazolidinone moiety. // Journal of Peptide Science. 10 (2004.), 1; 47-55.
 15. Kojić-Prodić, Biserka; Perić, Berislav; Štefanić, Zoran; Meden, Anton; Makarević, Janja; Jokić, Milan; Žinić, Mladen. Supramolecular assembling using synthons with NH-CO(S)-CS-NH and NH-CO-CO-NH functionalities: crystal structures of (S,S)-N,N'-monothiooxalyldileucine methyl ester and its dithio analogue. // Acta Crystallographica Section B: Structural Science. 60 (2004); 90-96.
 16. Kojić-Prodić, Biserka; Štefanić, Zoran; Žinić, Mladen. Hydrogen bonding and molecular assemblies. // Croatica Chemica Acta. 77 (2004), 3; 415-425.
 17. Kovačević, Borislav; Barić, Danijela; Maksić, Zvonimir B. Basicity of exceedingly strong non-ionic organic bases in acetonitrile - Verkade's superbases and some related phosphazenes. // New Journal of Chemistry. 28 (2004); 284-288.
 18. Kovačević, Borislav; Barić, Danijela; Maksić, Zvonimir; Müller, Thomas. Dominant role of the π framework in cyclobutadiene. // Journal of Physical Chemistry A. 108 (2004); 9126-9133.
 19. Kovačević, Borislav; Barić, Danijela; Maksić, Zvonimir; Müller, Thomas. The origin of aromaticity - the important role of the σ electrons in benzene. // ChemPhysChem. 5 (2004); 1352-1364.
 20. Kragol, Goran; Lumbierres, Maria; Palomo, Jose M.; Waldmann, Herbert. Solid-phase synthesis of lipidated peptides. // Angewandte Chemie. 43 (2004); 5839-5842.
 21. Kriško, Anita; Piantanida, Ivo; Kveder, Marina; Pifat, Greta. The analysis of β -carotene absorbance for studying structural properties of human plasma low density lipoproteins. // Analytical Biochemistry. 331 (2004); 177-182.
 22. Leščić, Ivana; Zehl, Martin; Müller, Roland; Vukelić, Bojana; Abramić, Marija; Pigac, Jasenka; Allmaier, Günter; Kojić-Prodić, Biserka. Structural characterization of extracellular lipase from

- Streptomyces rimosus*: assignment of disulfide bridges pattern by mass spectrometry. // Biological Chemistry. 385 (2004), 12; 1147-1156.
23. Liddell, Michael, J.; Margetić, Davor; Mitchell, Anthony, S.; Warrenner, Ronald, N. An AM1 semiempirical study of host-guest complexation in hemicarcerand complexes. // Journal of Computational Chemistry. 25 (2004), 4; 542-557.
24. Makarević, Janja; Jokić, Milan; Raza, Zlata; Čaplar, Vesna; Katalenić, Darinka; Štefanić, Zoran; Kojić-Prodić, Biserka; Žinić, Mladen. Chiral bis(tyrosinol) and bis(*p*-hydroxyphenylglycinol) oxalamide gelators. Influence of aromatic groups and hydrogen bonding on gelation properties. // Croatica Chemica Acta. 77 (2004), 1-2; 403-414.
25. Maksić, Zvonimir B.; Vianello, Robert. Tailoring of strong neutral organic superacids: DFT-B3LYP calculations on some fulvene derivatives. // New Journal of Chemistry. 28 (2004); 843-846.
26. Maksić, Zvonimir; Vianello, Robert. Design of strong neutral organic superacids: DFT-B3LYP calculations on some isobenzofulvene derivatives. // European Journal of Organic Chemistry. - (2004); 1940-1945.
27. Maksić, Zvonimir; Vianello, Robert. Extending acidity ladder of neutral organic superacids - a DFT-B3LYP study of deprotonation of nonacyanofluorene. // Tetrahedron Letters. 45 (2004); 8663-8666.
28. Margetić, Davor; Warrenner, Ronald, N.; Dibble, Peter, W. Diels-Alder reactivity of benzannulated isobenzofurans as assessed by density functional theory. // Journal of Molecular Modeling. 10 (2004), 2; 87-93.
29. Mlinarić-Majerski, Kata; Veljković, Jelena; Kaselj, Mira; Marchand, Alan P. Dihaloadamantanes: ring closure versus rearrangement or halogen-displacement reactions. // European Journal of Organic Chemistry. - (2004), -; 2923-2927.
30. Moina, C.A.; de Olivera-Versic, L.; Vazdar, M. Magnetic domain states in nano-sized Co nuclei electrodeposited onto monocrystalline silicon. // Materials Letters. 58 (2004), 27-28; 3518-3522.
31. Nemet, Ina; Varga-Defterdarović, Lidija; Turk, Zdenka. Preparation and quantification of methylglyoxal in human plasma using reversed-phase high-performance liquid chromatography. // Clinical Biochemistry. 37 (2004); 875-871.
32. Nemet, Ina; Vikić-Topić, Dražen; Varga-Defterdarović, Lidija. Spectroscopic studies on methylglyoxal in water and dimethylsulfoxide. // Bioorganic Chemistry. 32 (2004), 6; 560-570.
33. Palacios, Alicia; Martin, Fernando; Mo, Otilia; Yanez, Manuel; Maksić, Zvonimir B. Stable dications formed by direct attachment of α particles to HCN and HNC. // Physical Review Letters. 92 (2004), 13; 001-004.
34. Piantanida, Ivo; Palm, Barbara S.; Čudić, Predrag; Žinić, Mladen; Schneider, Hans-Jorg. Interactions of acyclic and cyclic bis-phenanthridinium derivatives with ss- and ds-polynucleotides. // Tetrahedron. 60 (2004); 6225-6231.
35. Rošić, Maja; Eklund, Robert; Nordmark, Eva-Lisa; Horvat, Štefica; Widmalm, Goran. Stereochemical assignment of diastereomeric imidazolidinone ring containing bicyclic sugar-peptide adducts: NMR spectroscopy and molecular calculations. // European Journal of Organic Chemistry. - (2004); 4641-4647.
36. Sleno, Lekha; Kovačević, Borislav; Maksić, Zvonimir B.; Volmer, Dietrich A. Gas-phase dissociation reactions of protonated saxitoxin and neosaxitoxin. // Journal of the American Society for Mass Spectrometry. 15 (2004); 462-477.
37. Solladié-Cavallo, A.; Roje, Marin; Welter, R.; Šunjic, Vitomir. A two-step asymmetric synthesis of disubstituted *N*-tosyl aziridines having 98 to 100% ee: use of a phosphazene base. // Journal of Organic Chemistry. 69 (2004), 4; 1409-1412.
38. Solladié-Cavallo, A.; Roje, Marin; Giraud-Roux, M.; Chen, Y.; Berova, N.; Šunjic, Vitomir. Trans diaryl epoxides: asymmetric synthesis, ring-opening and absolute configuration. // Chirality. 16 (2004), -; 196-203.
39. Šafar Cvitaš, Dunja; Savin, Branka; Mlinarić-Majerski, Kata. Novel 1,4-disubstituted adamantane stereoisomers: synthesis and spectroscopic characterization. // Croatica Chemica Acta. 77 (2004), 4; 619-625.
40. Varga-Defterdarović, Lidija; Hrlec, Gorana. Synthesis and intramolecular reactions of Tyr-Gly and Tyr-Gly-Gly related 6-O-glucopyranose esters. // Carbohydrate Research. 339 (2004), -; 67-75.

41. Vianello, Robert; Kovačević, Borislav; Ambrožič, Gabriela; Mavri, Janez; Maksić, Zvonimir. Hydrogen bonding in complex of serine with histidine: computational and spectroscopic study of model compounds. // *Chemical Physics Letters*. 400 (2004); 117-121.
42. Vianello, Robert; Liebman, Joel F.; Maksić, Zvonimir. In search of ultrastrong Brønsted neutral organic superacids - a DFT study of some cyclopentadiene derivatives. // *Chemistry-A European Journal*. 10 (2004); 5751-5761.
43. Vianello, Robert; Maksić, Zvonimir. Acidity of Brønsted CH acids in DMSO - the extreme acidity of nonacyanocyclononatetraene. // *European Journal of Organic Chemistry*. (2004); 5003-5010.
44. Vujasinović, Ines; Veljković, Jelena; Mlinarić-Majerski, Kata. New tin templates for the synthesis of macrocyclic polythiaether-polythiaester ligands. // *Journal of Organic Chemistry*. 69 (2004); 8550-8553.
45. Williams, Richard V.; Margetić, Davor. Pyramidalized olefins: a DFT study of bicyclo-[2.1.1], -[3.2.1] and -[3.2.2] alkenes and their fused derivatives. // *Journal of Organic Chemistry*. 69 (2004); 7134-7142.
46. Zafirova, Biljana; Landek, Goran; Kontrec, Darko; Šunjić, Vitomir; Vinković, Vladimir. Study of chromatographic enantioseparation of the esters of *N*-dinitrobenzoyl (*N*-DNB) and *N*-benzoyl (*N*-B) α -amino acids on novel chiral stationary phases containing structurally matching *N*-DNB and *N*-B- α -AA amides in the chiral selector. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 4; 573-579.
47. Zehl, Martin; Leščić, Ivana; Abramić, Marija; Rizzi, Andreas; Kojić-Prodić, Biserka; Allmaier, Günter. Characterization of covalently inhibited extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight and matrix-assisted laser desorption/ionization quadrupole ion trap reflectron time-of-flight mass spectrometry: localization of the active site serine. // *Journal of Mass Spectrometry*. 39 (2004), 12; 1474-1483.
48. Zrinski, Irena; Gadanji, Gordana; Eckert-Maksić, Mirjana. Synthesis, NMR and computational study of 1,2-diethyl-3-(trimethylsilyl)cyclopropenylium hexachloroantimonate. // *Structural Chemistry*. 15 (2004), 3; 195-206.
49. Zrinski, Irena; Novak-Coumbassa, Nana; Eckert-Maksić, Mirjana. Novel organogermanium compounds *via* metallation of 3-trimethylsilyl-3-ethoxycarbonylcyclopropene derivatives. // *Organometallics*. 23 (2004), 11; 2806-2809.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Babić, Darko; Klein, Douglas, J.; Knop, Jan von; Trinajstić, Nenad. Combinatorial enumeration in chemistry // *Chemical modelling: applications and theory* / Hinchliffe, Alan (ur.). London: Royal Society of Chemistry, 2004. 421-465.
2. Varga-Defterdarović, Lidija; Jakas, Andreja. Nomenklatura kondenziranih i premoštenih kondenziranih prstenastih sustava / Rapić, Vladimir; Škare, Danko (ur.). Zagreb: Kemija u industriji, 2004. 97.
3. Žinić, Mladen. Porphyrin derivatives, functional // *Encyclopedia of supramolecular chemistry* / Atwood, Jerry L.; Steed, Jonathan W. (ur.). New York: Marcel Dekker, 2004. 1139-1149.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Abramić, Marija; Špoljarić, Jasminka; Šimaga, Šumski. Prokaryotic homologs help to define consensus sequences in peptidase family M// *Periodicum Biologorum*. 106 (2004), 2; 161-168.
2. Jerić, Ivanka. Peptidni mimetici: zašto i kako?. // *Kemija u industriji*. 53 (2004), 11; 495-504.
3. Jerić, Ivanka; Horvat, Štefica. Glikokonjugati kao modeli u biomedicinskim istraživanjima. // *Kemija u industriji*. 53 (2004.), 2; 63-70.
4. Kontrec, Darko; Vinković, Vladimir; Šepelj, Maja; Šunjić, Vitomir. Eksperimenti i modeli u enantioprepoznavanju s kiralnim nepokretnim fazama Pirkleovog tipa koje sadrže aromatske π -kisele ogranke. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 31-51.
5. Marchand, A.P.; Brodbelt, J.S.; Mlinarić-Majerski, Kata. Evaluation of metal cation complexation properties of cage-annulated macrocyclic hosts *via* electrospray ionization mass spectrometry (ESI-MS). // *Kemija u industriji*. 54 (2004), 2; 89-98.

6. Mlinarić-Majerski, Kata. Adamantane as a building block in the construction of crown ethers and cryptands: synthesis, structure and properties. // *Kemija u industriji*. 53 (2004), 7-8; 259-366.
7. Vukelić, Bojana; Schröder, Werner; Špoljarić, Jasminka; Vitale, Ljubinka. Deoxyribonuclease from *Streptomyces rimosus* correlates with hypothetical proteins from *Streptomyces coelicolor* and *Streptomyces avermitilis*. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004), 2; 141-145.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Tumir, Lidija-Marija; Piantanida, Ivo; Žinić, Mladen. Recognition of nucleotides and polynucleotides by phenanthridinium and diazapyrenium derivatives in aqueous media. // *Kemija u industriji*. (2004).

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Kovačević, Borislav; Maksić, Zvonimir B. Computational design of highly potent organic superbases // *NIC Symposium 2004 / Wolf, Dietrich; Münster, Gernot; Kremer, Manfred (ur.)*. Jülich, Njemačka: NIC-Directors, Research Centre Jülich, 2004. 71-80.
2. Margetić, Davor; Eckert-Maksić, Mirjana; Kirin, Srećko. High pressure assisted synthesis of fused norbornenes containing two 7-metallonorbornene units // *Proceedings of ECSOC-8, 8th International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry / Seijas Vázquez, Julio A.; Shu-Kun Lin; De-Chun Ji (ur.)*. <http://www.mdpi.org/ecsoc-8.htm> (CD-ROM).
3. Margetić, Davor; Jin, Chuan-Ming; Warrenner, Ronald N.; Butler, Douglas N. Intramolecular 1,3-dipolar cycloreversion - a key step in novel thermal isomerisations of cyclobutane di-(carbo-methoxy) triazolines // *ECSOC-8, 8th Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry / Seijas Vázquez, Julio A.; Shu-Kun Lin; De-Chun Ji (ur.)*. <http://www.mdpi.org/ecsoc-8.htm> (CD-ROM).
4. Margetić, D.; Vazdar, M.; Eckert-Maksić, M. Syn-2,7-disilatetracyclo[6.2.1.13, 602, 7]dodec-2(7)-ene: structural influence of incorporation of disilene into sesquinorbornene framework: a DFT study // *Internet Electronic Conference of Molecular Design 2004, IECMD 2004*. http://www.biochempress.com/iecmd_2004.html.
5. Margetić, Davor; Warrenner, Ronald N. Container systems 1: an experimental and theoretical study of the high-pressure intramolecular cycloaddition of tethered furans and anthracenes onto cyclobutene-1,2-diesters // *ECSOC-8, 8th Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry / Seijas Vázquez, Julio A.; Shu-Kun Lin; De-Chun Ji (ur.)*. <http://www.mdpi.org/ecsoc-8.htm> (CD-ROM).
6. Margetić, Davor; Warrenner, Ronald N.; Mann, David A.; Butler, Douglas N.; Chen, Zhi-Long. Dipolarophylic properties of 5, 10, 15, 20-tetra-(3, 5-di(*tert*-butyl)phenyl)porphyrin -2,3-dione // *ECSOC-8, 8th Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry / Seijas Vázquez, Julio A.; Shu-Kun Lin; De-Chun Ji (ur.)*. <http://www.mdpi.org/ecsoc-8.htm> (CD-ROM).

Patenti:

1. Filipan, Mirela; Litvić, Mladen; Capanec, Ivica; Vinković, Vladimir. Resolucija (R,S)-2-(2-aminoetoksimetil)-3-etoksikarbonil-4-(2-klorfenil)-5-metoksikarbonil-6-metil-1,4-dihidropiridina katalizirana lipazama. HR Patent 20040520A (2004).
2. Kontrec, Darko; Vinković, Vladimir; Šunjić, Vitomir; Mariotti, Paolo; Navarini, Luciano. Chiral stationary phases based on derivatives of 4-amino-3,5-dinitrobenzoic acid. US US2004144708 (2004).
3. Kontrec, Darko; Vinković, Vladimir; Šunjić, Vitomir; Mariotti, Paolo; Navarini, Luciano. Chiral stationary phases based on derivatives of 4-amino-3,5-dinitrobenzoic acid. New Zealand NZ528711 (2004).
4. Litvić, Mladen; Capanec, Ivica; Filipan, Mirela; Kos, Karmen; Vinković, Vladimir. Postupak pripreve enantiomerno čistog (R ili S)-2-(2-(N-ftalimido)etoksimetil)-3-etoksikarbonil-4-(2-

klorfenil)-5-metoksikarbonil-6-metil-1,4-dihidropiridina odjeljivanjem racemata na kiralnim nepokretnim fazama. HR Patent 20040639 (2004).

5. Maksić, Mirjana; Glasovac, Zoran. *N,N',N''*-Tris-(3-dimetilaminopropil)-gvanidin. Postupak pripreme iz karbodiimida i primjena u reakcijama transesterifikacije ulja. Hrvatski patentni glasnik P20040341A (2004).
6. Mariotti, Paolo; Navarini, Luciano; Stucchi, Luca; Vinković, Vladimir; Šunjić, Vitomir. Derivatives of hyaluronan. US Patent 20040157795 (2004).
7. Mariotti, Paolo; Navarini, Luciano; Stucchi, Luca; Vinković, Vladimir; Šunjić, Vitomir. New derivatives of hyaluronan. WO02098923 (2004).
8. Piantanida, Ivo; Žinić, Mladen; Starčević, Kristina; Karminski-Zamola, Grace. *In situ* sinteza interkalatora u svrhu antitumorske fotodinamičke terapije. Hrvatski patentni glasnik HP P20040645A (2004). Žinić, Biserka; Žinić, Mladen; Krizmanić, Irena. Synthesis of the sulfonylpyrimidine derivatives with anticancer activity, Hrvatski patentni glasnik EP, 0 977 022 B (2004).

Doktorske disertacije:

1. Litvić, Mladen. Enantioselektivne i diastereoselektivne pripreme 1,4-dihidropiridinskih spojeva. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 9.7.2004., XII + 194 str., voditelj: Vinković, Vladimir.

Magistarski radovi:

1. Bartolinčić, Anamarija. Enantioselektivna analiza lijekova tekućinskom kromatografijom na kiralnim nepokretnim fazama. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 16.1.2004., VIII + 132 str., voditelj: Vinković, Vladimir.
2. Filipan, Mirela. Lipazama katalizirana resolucija enantiomera amlodipina. Zagreb: Prehrambeno-biotehnološki fakultet, 16.12.2004., 116 str., voditelj: Vinković, Vladimir.
3. Strelec, Ivica. Aktivnost aminopeptidaza i sastav proteina sorti ječma. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 15.10.2004., 159 str., voditeljica: Vitale, Ljubinka.

Diplomski radovi:

1. Žakić, Željka. Modifikacije terminalnih skupina aminokiselina. Zagreb: Prehrambeno-biotehnološki fakultet, 12.10.2004., 53 str., voditeljice: Vorkapić-Furač, Jasna; Jerić, Ivanka.
2. Perić, Lovorka. Dizajn hidridnih spužvi primjenom računske kemije. Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 5.11.2004., 37 str., voditelj: Maksić, Zvonimir.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Antol, Ivana: Teorijski pristup u određivanju kiselo-baznih svojstava elektronski pobuđenih molekula, 16.1.2004.

Barić, Danijela: Aditivnost korelacijske energije u organskim molekulama, 13.1.2004.

Basarić, Nikola: Sintaza i fotofizička karakterizacija potencijalnih intracelularnih kalcijevih fluorescentnih indikatora, 13.12.2004.

David Smith: Specific interactions between sense and complementary peptides: what can molecular dynamics tell us?, 20.9.2004.

Horvat, Jaroslav: Što bi svaki znanstvenik trebao znati o zaštiti intelektualnog vlasništva, 2.2.2004.

Jerić, Ivanka: Kolokvij Zavoda za organsku kemiju i biokemiju: Antibakterijski peptidi - uloga, mehanizam djelovanja i modifikacije, 31.5.2004.

Kragol, Goran: Sinteza bazno- i kiselo-osjetljivih Ras lipopeptida na krutom nosaču, 29.3.2004.

Mandolini, Luigi: Kolokvij Zavoda za organsku kemiju i biokemiju, Di- and tri-nuclear metallocatalysts based on a calix[4]arene scaffold, 6.5.2004.

Margetić, Davor: Mehanokemijske reakcije bez korištenja otapala, 18.6.2004.

Piantanida, Ivo; Smrečki, Vilko; Stipčević, Mario: Seminar Centra za NMR: Izvještaj o projektu web servera za spektre NMR, 24.5.2004.

Raza, Zlata: Od aminoalkohola do supramolekula, 19.2.2004.

Roje, Marin: Asimetrična sinteza egzotičnih epoksida, 26.1.2004

Šepelj, Maja: Kolokvij Zavoda za organsku kemiju i biokemiju IRB-a: Dimerni tekući kristali s fleksibilnom razmaknicom, 23.2.2004.

Šijaković-Vujičić, Nataša: Kolokvij Zavoda za organsku kemiju i biokemiju, Samoudruživanje kiralnih bis(oksalamidnih) i bis(urea) gelatora i sol-gel transkripcija u SiO₂ nanostrukture, 26.4.2004.

Vögtle, Fritz: Kolokvij Instituta "Ruđer Bošković", Zavoda za Organsku kemiju i biokemiju IRB-a i Hrvatskog kemijskog društva: Catenanes, rotaxanes and molecular knots- supramolecular synthesis and topological chirality, 23.11.2004.

Vogel, Pierre: Total asymmetric synthesis of natural polyketides: new methods and new reactions, 23.7.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Maksić, Zvonimir: Theoretical studies of acidity and basicity of organic compounds, Batiment de Recherche Chimie, Université de Nice-Sophia Antipolis, Nice, Francuska, 24.4.2004.

Margetić, Davor: Novel thermal isomerisations of cyclobutane di-(carbomethoxy) triazolines involving intramolecular 1,3-dipolar cycloreversion, Kyoto University, Institute for Chemical Research, Kyoto, Japan, 20.1.2004.

Margetić, Davor: Aziridine-based aza- and poly(aza)norbornane synthesis, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Chiba University, Chiba, Japan, 29.10.2004.

Šijaković-Vujičić, Nataša: Organogelovi kao "kalup" za sintezu silikatnih nano-cijevi i traka, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 26.2.2004.

Žinić, Mladen: Supramolecular chemistry of gels - stereochemistry of gel assemblies, Université Louis Pasteur, Faculté de Chimie, Institut Le Bel, Strasbourg, Francuska, 27.5.2004.

Žinić, Mladen: Supramolecular chemistry of gels - stereochemistry of gel assemblies, Kekulé-Institut für Organische Chemie und Biochemie, Universität Bonn, Bonn, Njemačka, 24.9.2004.

Žinić, Mladen: Supramolecular chemistry of gels - stereochemistry of gel assemblies, u okviru Kick-off and MC Meetings, COST D-31, , Prag, Češka, 5.11.2004.

Žinić, Mladen, Žinić, Biserka, Antol, Ivana, Glasovac, Zoran, Bronić, Josip, Krajcar Bronić, Ines: Zaprešićki Ruđerovci, Pučko otvoreno učilište, Zaprešić, Hrvatska, 10.5.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu

Frkanec, L.: Poslijedoktorsko usavršavanje kod dr. Raphaela Darcyja: New genocomplexes - application of recent advances in the supramolecular chemistry of cyclodextrins to the synthesis of novel constructs for ultimate use in gene delivery, University College Dublin, Dublin, Irska, 1.1.-1.10.2004.

Kragol, G.: The Max-Planck-Gesellschaft, the Humboldt Foundation, research fellowship, Max-Planck-Institut für Molekulare Physiologie, Dortmund, Germany, 1.1.-31.1.2004.

Lesac, A.: University of Exeter, Exeter, UK, 18.5.-26.5.2004.

Majerić-Elenkov, Maja: Poslijedoktorsko usavršavanje, University of Groningen, Groningen, Nizozemska, 1.1.-31.12.2004.

Margetić, D.: Centre for Molecular Architecture, Central Queensland University, Rockhampton, Australija, 1.1.-15.1.2004.

Merkaš, S.: Doktorski studij, Université Louis Pasteur et CNRS, Strasbourg, Francuska, 1.1.-5.7.2004.

Merkaš, S.: Doktorski studij, Université Louis Pasteur et CNRS, Strasbourg, Francuska, 11.10.-31.12.2004.

Roje, Marin: Poslijedoktorsko usavršavanje, Columbia University, New York, SAD, 1.6.-31.12.2004.

Vazdar, M.: Institut für Theoretische Chemie und Molekulare Strukturbiologie, Universität Wien, Wien, Austrija, 1.12.-15.12.2004.

Vujasinović, I.: "Molecular Design and Computer Assisted Combinatorial Chemistry", training course, Trieste, Italy, 5.7.-8.7.2004.

Zimmermann, Boris; Biliškov, Nikola: "Molecules trapped in solids", summer school, Dijon, Francuska, 13.9.-17.9.2004.

Zrinski, Irena: "Microwave-assisted organic synthesis", sudjelovanje na tečaju, Graz, Austrija, 20.9.-21.9.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Margetić, D.: Intelligent Polymer Research Institute, University of Wollongong, Wollongong, Australija, 20.10.-31.12.2004.

Zrinski, I.: Institut für Chemie, Karl-Franzes Universität, Graz, Austrija, 22.9.-22.12.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

V. SUSRET MLADIH KEMIJSKIH INŽENJERA

Zagreb, Hrvatska, 19.2.-20.2.2004.

Sudionici: Gazić, I.; Nemet, I.; Šepelj, M.; Vujasinović, I.

Prilozi:

Gazić, Ivana; Kontrec, Darko; Vinković, Vladimir. Priprava i provjera četkolikih kiralnih nepokretnih faza za tekućinsku kromatografiju, predavanje

Nemet, Ina; Varga-Defterdarović, Lidija; Turk, Zdenka. Metilglioksal-priprava i postupak određivanja u biološkim uzorcima, predavanje

Šepelj, Maja; Lesac, Andreja; Hameršak, Zdenko. Dimerni tekući kristali s fleksibilnom razmaknicom, poster

Vujasinović, Ines; Veljković, Jelena; Mlinarić-Majerski, Kata. Krunasti tiaeteri. Dizajn i sinteza novih krunastih tiaetera s ugrađenim adamantanskim jedinicama, poster

15th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHARMACEUTICAL AND BIOMEDICAL ANALYSIS

Firenca, Italija, 2.5.-6.5.2004.

Sudionici: Vinković, V.

Prilozi:

Bartolinčić, Anamarija; Vinković, Vladimir. Development and validation of HPLC method for enantioselective analysis of fluoxetine and citalopram, poster

22nd INFORMAL MEETING ON MASS SPECTROMETRY

Tokaj, Mađarska, 2.5.-6.5.2004.

Prilozi:

Zehl, Martin; Leščić, Ivana; Abramić, Marija; Kojić-Prodić, Biserka; Allmaier, Günter. MALDI TOF- and MALDI low energy CID multistage MS-based characterization of an extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* before and after covalent inhibition by 3, 4-dichloroisocoumarin, poster

20th INTERNATIONAL LIQUID CRYSTAL CONFERENCE

Ljubljana, Slovenija, 4.7.-9.7.2004.

Sudionici: Lesac, A.; Šepelj, M.

Prilozi:

Šepelj, Maja; Lesac, Andreja; Bruce, Duncan W. Synthesis and mesogenic properties of dimeric molecules with alkylene spacer, poster

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ANALYTICAL FORUM 2004

Varšava, Poljska, 4.7.-8.7.2004.

Sudionici: Gazić, I.

Prilozi:

Gazić, Ivana; Kontrec, Darko; Vinković, Vladimir. Preparation and evaluation of new brush-type chiral stationary phases for liquid chromatography, poster

SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON REACTION MECHANISMS

Dublin, Irska, 4.7.-8.7.2004.

Sudionici: Eckert-Maksić, M.; Zrinski, I.

Prilozi:

Eckert-Maksić, M.; Glasovac, Z.; Vazdar, M. Acidity of cyclobutacyclopropabenzenes. An *ab initio* study, predavanje

More O'Ferrall, R.; Zrinski, I. Hydroxy substituent effects upon carbocation stabilities, poster
Zrinski, I.; Eckert-Maksić, M.; Alkorta, I.; Elguero, J. DFT functional study of the magnetic properties of dehydroannulenes, poster

ISCD 16, 16th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHIRALITY

New York, SAD, 11.7.-14.7.2004.

Sudionici: Moslavac Forjan, D.

Prilozi:

Moslavac Forjan, Davorka; Vinković, Vladimir. New chiral stationary phases of Pirkle-type with mixed π -acceptor and π -donor properties, poster

15th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC SYNTHESIS (IUPAC, ICOS-15)

Nagoya, Japan, 1.8.-6.8.2004.

Sudionici: Mlinarić-Majerski, Kata; Margetić, D.

Prilozi:

Margetić, D.; Jin, C.-M.; Warrenner, R. N.; Butler, D. N. Intramolecular 1,3-dipolar cycloreversion - the key step in thermal isomerisations of cyclobutane di-(carbomethoxy) triazolines, poster

Mlinarić-Majerski, Kata; Klaić, Lada; Veljković, Jelena. Divalent carbon intermediates: adamantane-1,3-dicarbenes, poster

XVIIIth INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MEDICINAL CHEMISTRY

Copenhagen i Malmø, Danska i Švedska, 15.8.-19.8.2004.

Sudionici: Nemet, I.

Prilozi:

Nemet, Ina; Varga-Defterdarović, Lidija; Turk, Zdenka. Toxic dicarbonyl-methylglyoxal. Simple determination and comparison with glucose level regulation, poster

Turk, Zdenka; Nemet, Ina; Duvnjak, Lea; Car, Nikica; Varga-Defterdarović, Lidija. Excessive production of toxic methylglyoxal in patients with *diabetes mellitus*, poster

17th IUPAC CONFERENCE ON PHYSICAL ORGANIC CHEMISTRY

Shangai, Kina, 15.8.-20.8. 2004.

Sudionici: Eckert-Maksić, M.

Prilozi:

Eckert-Maksić, M. Cycloproparenyl anions - from models to real systems, plenarno predavanje

CONFERENCE ON MATTER UNDER EXTREME CONDITIONS: EXPLORING FUNDAMENTAL PROBLEMS IN SCIENCE

Brijuni, Hrvatska, 28.8.-3.9.2004.

Sudionici: Eckert-Maksić, M.

Prilozi:

Eckert-Maksić, M.; Margetić, D.; Kirin, S. Synthesis of organometallic compounds under high pressure, poster

6th SIENA MEETING - FROM GENOME TO PROTEOME: BIOMARKER DISCOVERY & IMAGING PROTEOMES

Siena, Italija, 30.8.-2.9.2004.

Sudionici: Šimaga, Š.;

Prilozi:

Šimaga, Šumski; Vukelić, Bojana; Abramić, Marija. Human and rat dipeptidyl peptidase III: metalloenzymes with highly reactive, functionally important cysteine residues, poster

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUPRAMOLECULAR SCIENCE & TECHNOLOGY

Prag, Češka, 5.9.-9.9.2004.

Sudionici: Merkaš, S.; Piantanida, I.; Tumir, L.-M.; Vujasinović, I.

Prilozi:

Merkaš, Sonja; Žinić, Mladen, Solladie, Nathalie. Multi-porphyrinic poly-uridine, poster

Piantanida, Ivo; Žinić, Mladen. Recognition of different singlestranded and doublestranded DNA / RNA sequences by diazapyrenium and bis-phenantridinium derivatives in aqueous media, predavanje

Tumir, L.-M.; Juranović Cindrić, Iva; Piantanida, Ivo; Žinić, Mladen; Meić, Z. Novel phenantridinium-nucleobase conjugates and their interactions with polynucleotides, poster

Vujasinović, Ines; Veljković, Jelena; Mlinarić-Majerski, Kata. Synthesis of a new macrocyclic polythiaether-diester ligands, poster

3rd INTERNATIONAL AND 28th EUROPEAN PEPTIDE SYMPOSIUM

Prag, Češka Republika, 5.9.-10.9.2004.

Sudionici: Jakas, A.; Jerić, I.; Roščić, M.

Prilozi:

Jakas, Andreja; Roščić, Maja; Horvat, Štefica. The chemical and enzymatic stability of the glycation products derived from opioid peptides, poster

Jerić, Ivanka; Chen, H. M. Synthesis of an enediyne-bridged peptide for cell lysis, poster

Roščić, Maja; Horvat, Štefica. Carbohydrate-peptide model systems: tools for studying non-enzymatic glycations of peptide hormones *in vivo*, poster

XXVIIth EUROPEAN CONGRESS ON MOLECULAR SPECTROSCOPY (EUCMOS)

Krakow, Poljska, 5.9.-10.9.2004.

Sudionici: Biliškov, N.

Prilozi:

Biliškov, Nikola; Baranović, Goran. Interaction of 1,1'-bi-2-naphthol with *N, N*-dimethylformamide: electronic absorption and vibrational spectroscopy, poster**IS3NA, INTERNATIONAL SOCIETY FOR NUCLEOSIDES, NUCLEOTIDES & NUCLEIC ACIDS, XVI INTERNATIONAL ROUNDTABLE**

Minneapolis, SAD, 12.9.-16.9.2004.

Sudionici: Žinić, B.

Prilozi:

Glavaš-Obrovac, Ljubica; Karner, Ivan; Pavlak, Maja; Radačić, Marko; Kašnar-Šamprec, Jelena; Žinić, Biserka. Synthesis and antitumor activity of 5-bromo-1-mesyluracil, poster

2nd CENTRAL EUROPEAN CONFERENCE CHEMISTRY TOWARDS BIOLOGY

Seggau, Austrija, 26.9.-29.9.2004.

Sudionici: Abramić M.; Eckert-Maksić, M.; Maksić, M.; Špoljarić J.; Vianello, R.

Prilozi:

Abramić, Marija; Špoljarić, Jasminka; Šimaga, Šumski. Prokaryotic homologs help to define consensus sequences in metallopeptidase family M49, poster

Leščić, Ivana; Kovačić, Filip; Zehl, Martin; Abramić, Marija; Allmaier, Günter; Luić, Marija; Kojić-Prodić, Biserka. Inhibition of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by three distinctive serine specific agents, posterVianello, Robert. The structure and acidity of 20 alpha (α) amino acids, pozvano predavanje.**6th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PROTEIN STABILIZATION PROTSTAB 2004**

Bratislava, Slovačka, 26.9.-29.9.2004.

Sudionici: Leščić, I.

Prilozi:

Leščić, Ivana; Zehl, Martin; Abramić, Marija; Allmaier, Günter; Kojić-Prodić, Biserka. Elements of *Streptomyces rimosus* extracellular lipase stability: assignment of disulfide bridges, poster**KONGRES HRVATSKOG DRUŠTVA ZA BIOKEMIJU I MOLEKULARNU BIOLOGIJU, HBDMB2004**

Bjelolasica, Hrvatska, 30.9.-2.10.2004.

Sudionici: Piantanida, I.; Vitale, Lj.

Prilozi:

Kovačić, Filip; Leščić, Ivana; Zehl, Martin; Abramić, Marija; Allmaier, Günter; Kojić-Prodić, Biserka. Determination of the catalytically active serine of extracellular lipase from *Streptomyces rimosus* by inhibition studies and mass spectrometry, poster

Marczi, Saška; Glavaš-Obrovac, Ljubica; Karner, Ivan; Piantanida, Ivan; Žinić, Mladen. ADAP caused apoptotic cell death without stimulation of topoisomerase II-mediated DNA cleavage, poster

Strelec, Ivica; Has-Schön, Elizabeta; Vitale, Ljubinka. Discrimination of barley varieties by electrophoretic methods, poster

CENTRAL EUROPEAN SYMPOSIUM ON THEORETICAL CHEMISTRY

Tihany, Mađarska, 30.9.-3.10.2004.

Sudionici: Vazdar, M.

Prilozi:

Vazdar, M.; Glasovac, Z.; Eckert-Maksić, M. Calculated pK_a values of cyclobutacyclopropabenzene, poster

PRVI KONGRES HRVATSKIH ZNANSTVENIKA IZ DOMOVINE I INOZEMSTVA

Zagreb-Vukovar, Hrvatska, 15.11.-19.11.2004.

Sudionici: Eckert-Maksić, M.; Landek, G.; Moslavac Forjan, D.

Prilozi:

Landek, Goran; Vinković, Vladimir; Kontrec, Darko; Šunjić, Vitomir. Preparation of new brush-type chiral stationary phases with improved properties, poster

Leščić, Ivana; Zehl, Martin; Abramić, Marija; Allmaier, Günter; Kojić-Prodić, Biserka. Elements of *Streptomyces rimosus* extracellular lipase stability: assignment of disulfide bridges, poster

Moslavac Forjan, Davorka; Vinković, Vladimir. New Pirkle-type chiral stationary phases with mixed π -acceptor and π -donor properties, poster

Vujasinović, Ines; Veljković, Jelena; Mlinarić-Majerski, Kata. Synthesis of new macrocyclic polythiaether-diester ligands, poster

MOLECULAR DYNAMICS: FUNDAMENTALS AND RECENT DEVELOPMENTS

Paris, Francuska, 19.11.-21.11.2004.

Sudionici: Eckert-Maksić, M.

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Eckert-Maksić, M.: članica International Board European Symposium on Organic Reactivity, ESOR, 2004.

Eckert-Maksić, M.: predstavnica Hrvatske u Management Committee COST D30 Action "Development of material chemistry under high pressure", COST, 2004.

Maksić, Z.: predstavnik Hrvatske u Management Committee COST D26 Action "Intrinsic reactivity of new molecular materials", COST, 2004

Škare, D.: inspektor Ujedinjenih naroda u okviru UNIMOVIC-a, UNIMOVAC, Baghdad, Irak, 12.2003.-3.2004.

Škare, D.: član OPCW-a za RH, Organization for the prohibition of chemical weapons, Den Haag, Nizozemska, 2004

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Eckert-Maksić, M.: "Fotoinducirani prijenos protona u biološki aktivnim molekulama-teorijski studij", znanstveno-tehnička suradnja Hrvatska - Austrija., Universität Wien, Wien, Austrija

Horvat, Š.: HITRA-TEST tehnologijsko-istraživački projekt: potencijalni antitumorski lijekovi, MZOŠ, Zagreb, Hrvatska

Maksić, Z.: The nature of strong hydrogen bonds between superbases and superacids, međunarodni projekt HAZU sa Slovenskom akademijom znanosti i umjetnosti, Slovenska akademija znanosti i umjetnosti, Ljubljana, Slovenija

Maksić, Z.: Modeliranje i simulacija savijanja proteina i katalitičke uloge enzima, aplikacija unutar integrativnog CRO-GRID projekta (HITRA), MZOŠ, Zagreb, Hrvatska

Maksić, Z.: Simulation of proton dynamics in the systems of biological interest, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, National Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenija

Merkaš, S.: Self-assembled multi-porphyrinic nano-materials, Université Louis Pasteur et CNRS, Strasbourg, Francuska

Mlinarić-Majerski, K.: Design and synthesis of new β -agonists based on clenbuterol and terbutaline derivatives, TECNA s.r.l. Area di Ricerca, Padriciano, Trieste, Italy

Piantanida, I.: suradnja na doktorskom studiju Marka Dukšija "Sinteza PNA-interkalator konjugata i njihova interakcija", Pliva d.o.o., Zagreb, Hrvatska

Žinić, M.: Sinteza, strukture i mehanizmi funkcionalnih i supramolekularnih sustava, kolaborativni projekt 0098906 (obuhvaća 15 pojedinačnih projekata iz organske kemije), Zagreb, Hrvatska

Žinić, M.; Čaplar, V.; Jokić, M.; Makarević, J.; P: Sinteza novih biološki prihvatljivih hidrogelatora s pH ovisnim gel-sol prijelazom, Pliva d.o.o., Zagreb, Hrvatska

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Luigi Mandolini, Università La Sapienza, Rim, Italija, 5.5.-7.5.2004.

Howard Maskill, University of Newcastle Upon Tyne, Newcastle upon Tyne, Velika Britanija, 12.10.-16.10.2004.

Fritz Voegtli, Kekulé-Institut für Organische Chemie und Biochemie, Bonn, Njemačka, 22.11.-24.11.2004.

Pierre Vogel, Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Ženeva, Švicarska, 22.7.-24.7.2004.

Odličja i nagrade:

DRŽAVNA NAGRADA ZA ZNANOST - GODIŠNJA NAGRADA ZA ZNANSTVENE NOVAKE

Nagrada je dobivena za rezultate istraživanja jakih organskih baza i protonskih spužvi

Dr. sc. Borislav Kovačević

GODIŠNJA NAGRADA DRUŠTVA SVEUČILIŠNIH NASTAVNIKA I DRUGIH ZNANSTVENIKA U ZAGREBU

Nagrada za znanstveni rad iz biokemije, područje biomedicine i zdravstva

Mr. sc. Ina Nemet

GODIŠNJA NAGRADA DRUŠTVA SVEUČILIŠNIH NASTAVNIKA I DRUGIH ZNANSTVENIKA U ZAGREBU

Nagrada za znanstveni rad iz kemije

Dr. sc. Maja Roščić

GODIŠNJA NAGRADA DRUŠTVA SVEUČILIŠNIH NASTAVNIKA I DRUGIH ZNANSTVENIKA U ZAGREBU

Nagrada je dobivena za rad objavljen u časopisu Chem. Eur. J. 2004, 10, 5751

Dr. sc. Robert Vianello

JAVNO PRIZNANJE GRADA RIJEKE

Godišnja nagrada za stvaralački rad i ostvarenja na području kemije tijekom 2002. i 2003. godine.

Dr. sc. Robert Vianello

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:**BIOMEMBRANE (BIOMEMBRANES)**

Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ilakovac-Kveder, Marina

Predavač(i): Piantanida, Ivo

METODE SEPARACIJE I ANALIZE PROTEINA

Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

Predavač(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

SIMETRIJA U KEMIJI

Kemija, diplomirani inženjer kemije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Maksić, Zvonimir

Predavač(i): Maksić, Zvonimir

Poslijediplomska nastava:**KEMIJA UGLJIKOHIDRATA I GLIKOPROTEINA**

Kemija, organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Horvat, Štefica

Predavač(i): Horvat, Štefica

KVANTNA TEORIJA ATOMA I MOLEKULA

Atomska i molekularna fizika i astrofizika, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Maksić, Zvonimir

METODE ORGANSKE SINTEZE

Kemija, Organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Majerski, Kata

Predavač(i): Majerski, Kata

METODE SEPARACIJE I KARAKTERIZACIJE BIOMOLEKULA

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti iz polja kemije, smjer biokemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

Predavač(i): Vitale, Ljubinka; Mrša, Vladimir

MOLEKULARNA SPEKTROSKOPIJA

Kemija, Fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav

Predavač(i): Baranović, Goran, Cvitaš, Tomislav

NUKLEOZIDI I NUKLEINSKE KISELINE (NUCLEOSIDES AND NUCLEIC ACIDS)

Kemija, organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Čaplar, Vesna

Predavač(i): Čaplar, Vesna; Katalenić, Darinka; Jokić, Milan; Žinić, Biserka

ODABRANA POGLAVLJA KVANTNE KEMIJE

fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Maksić, Zvonimir; Živković, Tomislav

ORGANSKA STEREOKEMIJA (ORGANIC STEREOCHEMISTRY)

Kemija, organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Žinić, Mladen

Predavač(i): Žinić, Mladen

PROTEINI: STRUKTURA I FUNKCIJA - PROTEOLITIČKI ENZIMI

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti iz polja kemije, smjer biokemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Vitale, Ljubinka

Predavač(i): Vitale, Ljubinka

REAKCIJSKI MEHANIZMI U ORGANSKOJ KEMIJI

Poslijediplomski studij iz polja kemije, Smjer organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Eckert-Maksić, Mirjana; Vančik, Hrvoj

Predavač(i): Eckert-Maksić, Mirjana; Vančik, Hrvoj

REAKTIVNI INTERMEIDIJARI U ORGANSKOJ SINTEZI

Kemija, Organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Majerski, Kata

Predavač(i): Majerski, Kata

SUPRAMOLEKULARNA KEMIJA (SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY)

Kemija, organska kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Žinić, Mladen

Predavač(i): Žinić, Mladen

<http://www.irb.hr/hr/str/zkm>

ZAVOD ZA KEMIJU MATERIJALA DIVISION OF MATERIALS CHEMISTRY

Predstojnik/ca: Dr. sc. Svetozar Musić
Tel. ++385 1 4561 094, e-mail: music@irb.hr

Ustroj zavoda:

Laboratorij za sintezu novih materijala, dr. sc. Boris Subotić, voditelj laboratorija

Laboratorij za procese taloženja, dr. sc. Ljerka Brečević, voditeljica laboratorija

Laboratorij za radijacijsku kemiju i dozimetriju, dr. sc. Dušan Ražem, voditelj laboratorija

Laboratorij za kemiju čvrstog stanja, dr. sc. Želimir Blažina, voditelj laboratorija

Laboratorij za kemiju kompleksnih spojeva, dr. sc. Pavica Planinić, voditeljica laboratorija

Grupa za ihtopatologiju - biološke materijale, dr. sc. Rozelindra Čož-Rakovac, voditeljica grupe

Program rada:

U sklopu programa rada za 2004. godinu istraživani su alumosilikati s posebnim naglaskom na zeolite, magnetski i nemagnetski oksidi, supravodljivi oksidi, oksidna stakla, staklokeramike, polimeri, klasteri, intermetalni spojevi i metalni hidridi. Istraživane su kinetike taložnih procesa i nastavljeno je s razvojem teorijskih i eksperimentalnih metoda u znanosti o materijalima. Nastavljeno je također s istraživanjem u radijacijskoj kemiji i tehnologiji. U sklopu ostalih djelatnosti nastavljena je suradnja s brojnim poslovnim partnerima iz industrije i institucija Republike Hrvatske. Suradnici Zavoda za kemiju materijala aktivno su učestvovali u visokoškolskoj nastavi, a u zavodskim laboratorijima radi se na izradi diplomskih, magistarskih i doktorskih radova. U sklopu istraživačkog rada polučen je niz novih spoznaja od kojih navodimo samo najvažnije.

Razvijen je model populacijske ravnoteže kristalizacije zeolita iz bistrih alumosilikatnih otopina s posebnim naglaskom na efektu brzine zagrijavanja kristalizacijskog sustava na kinetiku rasta kristala zeolita u ukupnom procesu kristalizacije. Kinetike izotermne i neizotermne amorfizacije zeolita 4A i rekristalizacije amorfne faze u karnegieit su istraživane pri različitim temperaturama metodom rentgenske difrakcije. Kinetike amorfizacija i rekristalizacija mogu se matematički opisati Johnson-Mehl-Avrami-Kolomogorov (JMAK) kinetičkom jednačinom. Kinetike procesa zamjene između natrijevih iona iz zeolita A i kadmijevih, bakrenih i niklovih iona iz otopina su istraživane, a proces se može opisati kemijskom reakcijom drugog reda.

Cilj istraživanja procesa i interakcija u heterogenim sustavima čvrsto/tekuće je saznati, što je moguće više o mehanizmima interakcija tih čvrstih faza sa stranim ionima i molekulama te o kinetikama i mehanizmima procesa koji u tome sudjeluju. Modelni anorganski sustavi, predviđeni u ovim istraživanjima, su teško i umjereno topljive ionske soli (kalcijevi i magnezijevi karbonati, kalcijevi fosfati, sulfati, itd.) zanimljive u brojnim područjima ljudskog interesa, bilo da se radi o taloženju u prirodnim sustavima (prirodne vode, normalna i patološka biomineralizacija, ...) ili u tehnološkim postupcima (industrijska kristalizacija, nepoželjno taloženje u cijevima i ventilima, ...). Posebna će pažnja biti posvećena proučavanju biomineralizacije. S tim u svezi predviđena su istraživanja interakcije čvrste faze sa sintetičkim i prirodnim makromolekulama. Započeta su istraživanja pripreve organsko-anorganskih nanokompozitnih materijala pogodnih za primjenu u biomedicini i nastavljena istraživanja djelovanja umjetnih i prirodnih polipeptida na morfološka i kemijska svojstva polimorfa kalcijeva karbonata.

Poseban naglasak u istraživanjima daje se sintezi nanočestica metalnih oksida. Istražuje se odnos između kemijske sinteze na jednoj strani te kemijskih, mikrostrukturnih i fizikalnih svojstava na drugoj strani. Metodom sol-gel sinteze dobivena je nanoporozna struktura Nb_2O_5 , dok je $\text{Cd}(\text{OH})_2$ pokazao kablovsku mikrostrukturu ili stvaranje nanožica u ovisnosti o uvjetima sinteze. Određeni su uvjeti sinteze nanočestica RuO_2 te nanočestica TiO_2 dopiranog sa željezovim ionima. Istraživana su fotokatalitička svojstva tih nanočestica u ovisnosti o njihovim mikrostrukturnim i faznim svojstvima. Nastavljeno je s istraživanjem mehanizma spore i ubrzane hidrolize iona Fe^{3+} u vodenim otopinama. U tim istraživanjima poseban naglasak je bio na utjecaju kloridnih ili sulfatnih iona na kinetiku i fazni sastav čvrstih produkata hidrolize iona Fe^{3+} . Istraživan je proces korozije čelika u vodenom mediju te utjecaj bikarbonatnih/karbonatnih iona na kinetiku nastajanja i fazni sastav hrđe.

Nastavljena su istraživanja fizikalno-kemijskih učinaka ionizirajućeg zračenja u raznim modelnim i realnim sustavima. Kemijski akcidentalni dozimetrijski sustav, koji je osuvremenjen optoelektroničkim čitačem, ispitan je u miješanom polju ($n + \gamma$) zračenja na Međunarodnoj interkomparaciji dozimetara za akcidente kritičnosti na reaktoru Silene u Valducu, Francuska. Dozimetrijski sustav pokazao je vrlo dobro slaganje s referentnim vrijednostima. Također je pregledno prikazana primjena termoluminescentnih dozimetara za osobnu i medicinsku dozimetriju.

U sklopu programa istražuju se (i) reakcijski mehanizmi umrežavanja, degradacije te stabilizacije dodacima i radijacijskim cijepjenjem poliesterskih smola i plastomera (ii) utjecaj modifikatora, uvjeta kompatibilizacije i zračenja na odnos struktura-svojstvo polimernih mješavina i (nano)kompozita s ciljem optimizacije uporabnih svojstva, (iii) kompatibilizacijski efekti blok-, cijepjenih i nanokarakteristike alternirajućih kopolimera, (iv) polielektroliti. Razvijaju se nove metode ispitivanja polimernih uzoraka za rješavanje specifičnih problema vanjskih naručilaca.

Studirana je i interakcija novih trokomponentnih legura sastava $\text{NdNi}_{5-x}\text{Ga}_x$ ($x \leq 0,5$) s vodikom. Na temelju odgovarajućih termodinamičkih svojstava i velikog kapaciteta vodika (oko 5 atoma vodika po formulskoj jedinki) legure $\text{NdNi}_{4,9}\text{Ga}_{0,1}$ i $\text{NdNi}_{4,8}\text{Ga}_{0,2}$ mogu se smatrati atraktivnim materijalima za skladištenje vodika. $\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$ defektan na srebru pokazuje izvanrednu električnu vodljivost. Analiza relevantnih podataka upućuje na zaključak da je Bystrom-Evers faza $\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$ mogući nosilac supravodljivosti koja postoji sve do sobne temperature. Proveden je teorijski studij utjecaja supstitucije Co s Al na elektronsku strukturu odabranih intermetalnih spojeva sustava $\text{DyCo}_{5-x}\text{Al}_x$ ($x=0; 0,33; 0,5$ i $1,0$). Korištena je računska metoda "tight-binding version of the linear muffin-tin orbital method".

Razrađuju se novi postupci priprave i proučavaju svojstva heksanuklearnih halogenidnih klastera niobija i tantala. Intenzivno se istražuju visokospinski višenuklearni kompleksni sustavi sa svrhom priprave novih feromagnetskih odnosno ferimagnetskih materijala koji bi mogli poslužiti kao aktivne komponente pri izradi različitih magnetooptičkih uređaja.

Istraživan je utjecaj dopanada na strukturu i svojstva materijala za tehničke primjene. U programu je također istraživanje mehanizama i učinaka ugradnje metalnih dopanada u osnovnu strukturu mulita te u strukturu nekih metalnih oksida, s ciljem postizanja novih znanja potrebnih za dizajniranje materijala poželjnih svojstava. Kao modelni sustavi u tom istraživanju poslužili su mulit dopiran s kromom te SnO_2 dopiran s antimonom. Istraživanje utjecaja dopiranja na strukturu materijala dovelo je do razvoja nove metoda za određivanje udjela magnezija u magnezijском kalcitu, $(\text{Ca},\text{Mg})\text{CO}_3$.

Nastavljen je rad na problematici biokemijskih i molekulskih interakcija riba i ekosustava. Određivane su standardne vrijednosti hematoloških i biokemijskih parametara za zdrave slobodno živuće i uzgojene ribe. Uspoređivanjem vrijednosti parametara krvi pojedinih vrsta riba u ekološki narušenim ekosustavima (slatkovodni, bočati, morski) sa dobivenim referentnim vrijednostima u optimalnim uvjetima stvaramo temelj za razgraničenje fizioloških i patoloških stanja riba.

Uspješno se nastavlja rad na tehnološkim projektima (HITRA) "Karakterizacija aluminatnog cementnog klinkera pomoću Rietveldove metode" i "Razvoj adaptivnog tehnološkog postupka priprave taložnog kalcijevog karbonata".

Research programme:

Several groups of materials have been extensively investigated in the frame of research programme at the Division of Materials Chemistry. Among these materials we emphasize the aluminosilicates, magnetic and nonmagnetic materials, clusters, polymers, intermetallic compounds and metal hydrides. Glass-ceramics were also investigated. A significant attention was focused to the kinetics and mechanisms of the precipitation processes. Research and development in radiation chemistry and technology was continued. The contracts with different industries and institutions in Republic of Croatia were realized. Members of Division of Materials Chemistry were involved in postgraduate education system at the University of Zagreb. In year 2004, significant results in scientific work were achieved.

A model of population balance of crystallization of zeolites from clear solutions, with a special attention to the influence of the heating rate of the crystallizing system on the growth rate kinetics and the kinetics of the entire process of crystallization was developed. Kinetics of isothermal and nonisothermal amorphization of zeolite 4A and recrystallization of the amorphous phase into carnegieite were investigated at different temperatures by the method of X-ray powder diffraction. Both the kinetics (amorphization and recrystallization) can be mathematically described by Johnson-Mehl-Avrami-Kolomogorov (JMAK) kinetic equation.

Processes and interactions in heterogeneous solid/liquid systems have been investigated. The investigations proposed are directed toward gaining a new knowledge about the factors influencing the formation and physical-chemical properties of thermodynamically metastable and stable solid phases from the supersaturated electrolyte solutions. The goal is to learn as much as possible about the mechanisms of interaction between these solid phases and the foreign ions and molecules, and about the kinetics and mechanisms of the processes involved. In these studies, model inorganic systems of slightly and moderately soluble salts (calcium and magnesium carbonates, calcium phosphates, sulphates, etc.), interesting in many fields of human spheres of action are anticipated, either the precipitation is related to the natural systems (natural waters, normal and pathological biomineralization,...) or industrial processes (industrial crystallization, scaling in pipes and valves,...). Special attention was given to the study of biomineralization. In this connection, the study of interaction between the solid phase and the synthetic and natural macromolecules is anticipated.

The nanostructured materials Nb_2O_5 and CdO were investigated. Interconnected porous nanostructure was found for $\text{Nb}_2\text{O}_5 \cdot \text{CdO}$ nanoparticles showed pseudospheric shape, whereas $\text{Cd}(\text{OH})_2$ particles were in the form of nanowires, school rulers or bundles of long rods (cable-like). The synthesis of RuO_2 nanoparticles by combining "wet" chemical precipitation, autoclaving and thermal treatment of amorphous precursors has been investigated. The control of RuO_2 particle size was achieved. A series of iron/titanium oxide nanoparticles with Fe/Ti molar ratios up to 0.15 were synthesized by a modified sol-gel technique using Ti(IV)-isopropoxide and anhydrous Fe(II)-acetate. The photocatalytic effect of these particles was investigated. The kinetics and mechanism of the formation of solid phase by slow or forced hydrolysis were continued. A specific attention was given to the influence of chloride and sulphate ions on the hydrolysis of Fe^{3+} ions.

The characterization of physico-chemical effects of ionizing radiations in various model and real systems was continued. Technological applications of irradiation were further developing. Chemical accident dosimetry system, which had been recently updated with an optoelectronic reader, was tested in the mixed ($n + \gamma$) radiation field during the International Intercomparison of Criticality Accident Dosimeters, held at the reactor Silene in Valduc, France. Our dosimetry system showed a very good agreement with reference values. The application of thermoluminescence dosimeters for personal and medical dosimetry was reviewed.

Radiation grafting of stabilizer onto polymer was applied as a new approach to increase the persistence of the stabilizer in the polymer. UV stability tests on aged polymer and changes in mechanical properties indicate a pronounced protective effect achieved by grafted stabilizer. Structure-properties relationships of polymer blends (polypropylene/polystyrene (PP/PS)) and polymer composites (polypropylene/talc and polypropylene/wollastonite) modified with ethylene/propylene/diene terpolymer (EPDM) and with different styrenic/rubber block copolymers (SRBC) were investigated. The improvement of compatibilization and mechanical properties with poly(styrene-*b*-ethylene-co-propylene) diblock copolymer (SEP) as a compatibilizer in polypropylene/polystyrene (PP/PS) blends and as an impact modifier and coupling agent in

polypropylene/talc composites can be ascribed to the specific morphology of corresponding blends and composites.

New ternary alloys of the general composition $\text{NdNi}_{5-x}\text{Ga}_x$ ($x \leq 0.5$) were also prepared and their interaction with hydrogen was studied. The pressure composition desorption isotherms were determined. The equilibrium pressure and the hydrogen capacity decrease with the increasing content of gallium. Based on the appropriate thermodynamic properties and the high hydrogen content (about 5 hydrogen atoms per alloy formula unit) the $\text{NdNi}_{4.9}\text{Ga}_{0.1}$ and $\text{NdNi}_{4.8}\text{Ga}_{0.2}$ alloys should be regarded as attractive materials for hydrogen storage purposes.

New procedures for the preparation of hexanuclear halide clusters of niobium and tantalum are being developed and the properties of the new species investigated. High-spin, polynuclear complex systems are studied intensively with the aim of obtaining new ferromagnetic or ferrimagnetic materials that could be used as active components in the production of different magneto-optical devices.

Influence of dopands on the structure and properties of materials for technical applications has been investigated. The results of this investigation can be accepted as a contribution to the general knowledge necessary for the design of new advanced materials. The influence of Cr-doping on the structural properties of mullite (nominally $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) was investigated. Also, the influence of thermal treatment on the structural properties of Sb-doped SnO_2 samples was investigated for the samples containing 4 and 8 % Sb. The study of influence of dopands on the structure of materials led to a development of a new method for the estimation of the magnesium fraction in magnesian calcite, $(\text{Ca,Mg})\text{CO}_3$.

The Group for ichthyopathology-biological materials continued activities within the existing scientific project "Biochemical and Molecular Reaction of Fish to the Ecosystem Status". Standard values of haematological and biochemical parameters were determined for presumably healthy free-living and farmed fish. Comparing blood parameters of certain fish species in ecologically challenged ecosystems (freshwater, brackish, seawater) with obtained ranges of reference values in optimal conditions, we are creating a basis for delineation of physiological and pathological conditions of fish. Within the year, the Group enlarged from 4 to 5 members, submitted a LIFE Third Countries project: Revitalization Program for Brown Trout in Gacka River.

The works on two technological projects "Characterization of the aluminate cement clinker by the Rietveld method" and "Development of and adaptable technological procedure for the production of precipitated calcium carbonate" were successfully continued.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098060 ISTRAŽIVANJE PROCESA KRISTALIZACIJE I PRIMJENE ZEOLITA, Boris Subotić, voditelj projekta
- 0098061 PROCESI I INTERAKCIJE U HETEROGENIM SUSTAVIMA ČVRSTO/TEKUĆE, Ljerka Brečević, voditelj projekta
- 0098062 SINTEZA I MIRKOSTRUKTURA METALNIH OKSIDA I OKSIDNIH STAKALA, Svetozar Musić, voditelj projekta
- 0098063 FIZIČKO-KEMIJSKI UČINCI IONIZIRAJUĆIH ZRAČENJA, Dušan Ražem, voditelj projekta
- 0098064 SINTEZA, KARAKTERIZACIJA I MODIFICIRANJE POLIMERA ZRAČENJEM, Franjo Ranogajec, voditelj projekta
- 0098065 INTERMETALNI SPOJEVI I METALNI HIDRID, Želimir Blažina, voditelj projekta
- 0098066 SUPRAVODLJIVI OKSID I VIŠENUKLEARNI METALNI KOMPLEKSI, Nevenka Brničević, voditelj projekta
- 0098067 UTJECAJ DOPANADA NA STRUKTURU I SVOJSTVA MATERIJALA ZA TEHNIČKE PRIMJENE, Biserka Gržeta, voditelj projekta
- 0098129 BIOKEMIJSKA I MOLEKULARNA REAKCIJA RIBA NA STANJE EKOSUSTAVA, Rozelinda Čož-Rakovac, voditelj projekta
- HITRA KARAKTERIZACIJA ALUMINATNOG CEMENTNOG KLINKERA POMĆOU RIETVELDOVE METODE, Biserka Gržeta, voditelj projekta

HITRA RAZVOJ ADAPTIVNOG TEHNOLOŠKOG POSTUPKA PRIPRAVE TALOŽNOG
KALCIJEVA KARBONATA, Damir Kralj, voditelj projekta

Oznaka: 0098060

ISTRAŽIVANJE PROCESA KRISTALIZACIJE I PRIMJENE ZEOLITA RESEARCH OF THE CRYSTALLIZATION PROCESS AND USE OF THE ZEOLITES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Boris Subotić
Tel. ++385 1 4680 123 e-mail: subotic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Tatjana Antić Jelić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Biserka Biškup, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Sanja Bosnar, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Josip Bronić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Cleo Kosanović, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Ivan Krznarić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Ana Mužić, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Boris Subotić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Tehnički suradnici:

Višnjica Dekanić, peračica laboratorijskog posuđa

Program rada i rezultati na projektu:

Analiza odnosa između koncentracijskih faktora $f(C) = f(C_{Na}, C_{Al}, C_{Si})$ koji odgovaraju različitim modelima rasta kristala i brzine rasta kristala zeolita A je pokazala da se rast kristala zeolita A odvija reakcijom monomernih i/ili nisko-molekulskih aluminatnih, silikatnih i alumosilikatnih aniona iz tekuće faze na površini rastućih kristala zeolita, u prisutnosti natrijevih iona kao templata. Analiza procesa kristalizacije u skladu s modelom populacijske ravnoteže pokazala se brzina rasta kristala zeolita može izraziti kao: $dL/dt = k_g C_{Na} [C_{Al} - C_{Al}(eq)] [C_{Si} - C_{Si}(eq)]$, gdje (C_{Na} , C_{Al} , i C_{Si}) su koncentracije natrijevih iona, aluminatnih iona i silikatnih aniona u tekućoj fazi kristalizacijskog sustava, $C_{Al}(eq)$ i $C_{Si}(eq)$ su koncentracije aluminatnih iona i silikatnih aniona u tekućoj fazi koje odgovaraju topljivosti zeolita u danim uvjetima, a k_g je konstanta brzine rasta kristala.

Razvijen je model populacijske ravnoteže kristalizacije zeolita iz bistrih alumosilikatnih otopina s posebnim naglaskom na utjecaju brzine zagrijavanja kristalizacijskog sustava na kinetiku rasta kristala zeolita u ukupnom procesu kristalizacije.

Kinetike izotermne i neizotermne amorfizacije zeolita 4A i rekristalizacije amorfne faze u karnegieit su istraživane pri različitim temperaturama metodom rendgenske difrakcije. Obje kinetike

(amorfizacija i rekristalizacija) mogu se matematički opisati Johnson-Mehl-Avrami-Kolmogorov (JMAK) kinetičkom jednačinom.

Kinetike procesa zamjene između natrijevih iona iz zeolita A i kadmijevih, bakrenih i nikalnih iona iz otopina koje su sadržavale različite količine natrijevih iona, su istraživane mjerenjem promjena koncentracija relevantnih kationa u tekućoj i čvrstoj fazi tijekom procesa zamjene. Analiza kinetičkih podataka je pokazala da je proces zamjene određen kemijskom reakcijom drugog reda.

Research programme and results:

Analysis of the relationship between the concentration factor $f(C) = f(C_{Na}, C_{Al}, C_{Si})$ which corresponds to different models of growth and growth rate of zeolite A crystals have shown that the growth of zeolite A crystals takes place by a reaction of monomeric and/or low-molecular aluminate, silicate and aluminosilicate anions from the liquid phase on the surfaces of the growing zeolite crystals in the presence of sodium ions as template ions. An analysis of the growth process in accordance with the model of population balance have shown that the growth rate of zeolite crystals can be expressed as: $dL/dt = k_g(C_{Na}, C_{Al}, C_{Si})$ where (C_{Na}, C_{Al}, C_{Si}) are concentrations of sodium ions as well as aluminate and silicate anions in the liquid phase of the crystallizing system, $CAI(eq)$ and $CSi(eq)$ are concentrations of aluminate ions and silicate anions in the liquid phase which correspond to the solubility of zeolite under given conditions, and k_g is the growth rate constant.

A model of population balance of crystallization of zeolites from clear solution, with a special attention to the influence of the heating rate of the crystallizing system on the growth rate kinetics and the kinetics of the entire process of crystallization is developed.

Kinetics of isothermal and non-isothermal amorphization of zeolite 4A and recrystallization of the amorphous phase into carnegieite were investigated at different temperatures by the method of powder X-ray diffraction. Both the kinetics (amorphization and recrystallization) can be mathematically described by Johnson-Mehl-Avrami-Kolmogorov (JMAK) kinetic equation.

Kinetics of the exchange between sodium ions from zeolite A and cadmium, copper and nickel ions from solutions, containing different amounts of sodium ions, were investigated by measuring of the change in the concentration of relevant cations in both the solid and the liquid phase during the exchange process. Analysis of the kinetic data have shown that the exchange process is determined by the second-order chemical reaction.

Oznaka: 0098061

PROCESI I INTERAKCIJE U HETEROGENIM SUSTAVIMA ČVRSTO/TEKUĆE

PROCESSES AND INTERACTIONS IN HETEROGENEOUS SOLID/LIQUID SYSTEMS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ljerka Brečević
Tel. ++385 1 4561 004 e-mail: brecevic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Vesna Babić-Ivančić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Ljerka Brečević, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Jasminka Kontrec, doktorica kem. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja
Damir Kralj, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Branka Njegić, dipl. inž. kemije, asistentica, znanstvena novakinja

Program rada i rezultati na projektu:

Predložena su istraživanja usmjerena na stjecanje novih spoznaja o uvjetima nastajanja termodinamički nestabilnih i stabilnih čvrstih faza iz prezasićenih elektrolitnih otopina te o njihovim fizikalno-kemijskim svojstvima. Cilj je saznati, što je moguće više o mehanizmima interakcija tih čvrstih faza sa stranim ionima i molekulama te o kinetikama i mehanizmima procesa koji u tome sudjeluju. Modelni anorganski sustavi, predviđeni u ovim istraživanjima, su teško i umjereno topljive ionske soli (kalcijevi i magnezijevi karbonati, kalcijevi fosfati, sulfati, itd.) zanimljive u brojnim područjima ljudskog interesa, bilo da se radi o taloženju u prirodnim sustavima (prirodne vode, normalna i patološka biomineralizacija...) ili u tehnološkim postupcima (industrijska kristalizacija, nepoželjno taloženje u cijevima i ventilima...). Posebna će pažnja biti posvećena proučavanju biomineralizacije. S tim su u svezi predviđena istraživanja interakcije čvrste faze sa sintetičkim i prirodnim makromolekulama.

U proteklom su razdoblju od godine dana obavljena slijedeća proučavanja:

Istraženo je nastajanje magnezijeva amonijeva fosfata heksahidrata (struvit) i magnezijeva fosfata trihidrata (njuberit), kao i transformacija struvita u njuberit pri uvjetima sličnim fiziološkim (pH_i , = 7,4; 37 °C). Analize eksperimentalnih podataka upućuju na mehanizam prema kojem se transformacija zbiva putom otopine. Na identičnom je taložnom sustavu nastavljeno s istraživanjima utjecaja početnog pH (pH_i) i temperature na proces transformacije.

Izučavani su morfologija, raspodjela kristala po veličini, sastav, struktura i specifična površina kristala nastalih prilikom taloženja kalcita iz kalcijeva hidroksida i otopine ugljične kiseline pri 25 °C, uz dodatak nekih kationa (Mg^{2+} , Na^+) i aniona (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-). Sadržaj magnezija u kalcitu rastao je s porastom njegove koncentracije u otopini i ovisio je o vrsti magnezijeve soli upotrebene u eksperimentu. Ugradnja Mg uzrokovala je nastajanje kristala izduljenih uzduž kalcitne osi c, a u nekim slučajevima i pojavu novih kristalnih ploha. Dodatak natrijeva sulfata uzrokovao je nastajanje kuglastih polikristalinih agregata.

Istraživani su i način kao i mjesta ugradnje spomenutih aniona u kristalnu rešetku kalcita. U tu je svrhu pojedini strani anion, u obliku kalcijeve soli, dodan u otopinu ugljične kiseline prije miješanja reaktanata. Primjenom odgovarajućih analitičkih metoda i tehnika (röntgenska difrakcija, FT-IR i EPR spektroskopija, ionska kromatografija, pretražna elektronska mikroskopija itd.) dobiveni su podaci o ugradnji tih aniona u strukturu kalcita. Najveću je distorziju kalcitne strukture izazvao dodatak sulfatnih iona. Na temelju dobivenih rezultata predložen je model, koji objašnjava mogući način i mjesta ugradnje sulfata u jediničnu ćeliju kalcita.

Započeta su istraživanja pripreme organsko-anorganskih nanokompozitnih materijala pogodnih za primjenu u biomedicini i nastavljena istraživanja djelovanja umjetnih i prirodnih polipeptida na morfološka i kemijska svojstva polimorfa kalcijeva karbonata.

Research programme and results:

The studies proposed are directed toward gaining new knowledge about the factors influencing the formation and physical-chemical properties of thermodynamically metastable and stable solid phases from the supersaturated electrolyte solutions. The goal is to learn as much as possible about the mechanisms of interaction between these solid phases and the foreign ions and molecules, and about the kinetics and mechanisms of the processes involved. In these studies, model inorganic systems of slightly and moderately soluble salts (calcium and magnesium carbonates, calcium phosphates, sulphates, etc.), interesting in many fields of human spheres of action are anticipated, either the precipitation is related to the natural systems (natural waters, normal and pathological biomineralization...) or industrial processes (industrial crystallization, scaling in pipes and valves...). Special attention will be given to the study of biomineralization. In this connection, the study of interaction between the solid phase and the synthetic and natural macromolecules is anticipated.

The following subjects were studied during the past period of a year:

The formation of magnesium ammonium phosphate hexahydrate (struvite) and magnesium phosphate trihydrate (newberyite) as well as the transformation of struvite into newberyite were

studied under conditions similar to physiological ($\text{pH}_i = 7,4$; 37°C). Analysis of the experimental data suggested a solution mediated transformation process as a possible mechanism of struvite transformation. In continuation of this study, the influence of the initial pH (pH_i) and temperature on the transformation process is undertaken.

The morphology, crystal size distribution, composition, structure, and specific surface area of the crystals formed during precipitation of calcite from calcium hydroxide and carbonic acid solutions at 25°C , with the addition of some cations (Mg^{2+} , Na^+) i anions (Mg^{2+} , Na^+), were studied. It was found that the magnesium content in calcite increased with the magnesium concentration in solution and was correlated with the type of magnesium salt used. Mg incorporation caused the formation of crystals elongated along the calcite c axis and, in some cases, the appearance of new faces. Addition of sodium sulphate caused formation of spherical calcite polycrystalline aggregates. The mode and sites of incorporation of the anions mentioned above in the crystal lattice of calcite were also studied. For these purposes the co-anion was added into the carbonic acid solution in the form of a calcium salt before mixing the reactants. In order to get the data on the co-anions incorporation, a number of analytical methods and techniques (X-ray diffraction, FT-IR and EPR spectroscopy, ionic chromatography, scanning electron microscopy, etc.) have been used. The largest distortion of the calcite structure was obtained when sulphate ions were added. On the basis of the results achieved a model that explains the possible mode and sites of sulphate incorporation in the unit cell of calcite is proposed.

The investigations of preparation of the organic-inorganic nanocomposite materials suitable for biomedical application have been started and those investigations of the influence of synthetic and natural polypeptides on the morphological and chemical properties of calcium carbonate polymorphs have been continued.

Oznaka: 0098062

SINTEZA I MIRKOSTRUKTURA METALNIH OKSIDA I OKSIDNIH STAKALA

SYNTHESIS AND MICROSTRUCTURE OF METAL OXIDES AND OXIDE GLASSES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Svetozar Musić
Tel. ++385 1 4561 094 e-mail: music@irb.hr

Suradnici na projektu:

Đurđica Dragčević, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Marijan Gotić, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Stjepko Krehula, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Miroslava Maljković, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Svetozar Musić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Mira Ristić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Ivanka Salaj-Obelić, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Ankica Šarić, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Goran Štefanić, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Jasmin Forić, tehničar

Suradnici iz druge ustanove:

Davor Balzar, doktor fiz. znanosti, izvanredni profesor, University of Denver, Department of Physics and Astronomy, Denver, Colorado, SAD

Stanko Popović, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odsjek za fiziku, Zagreb

Mladen Topić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, u mirovini

Program rada i rezultati na projektu:

U sklopu projekta "Sinteza i mikrostruktura metalnih oksida i oksidnih stakala" istraživani su nanostrukturni materijali Nb_2O_5 i CdO . Cilj ovih istraživanja bio je otkriti odnos između kemijske sinteze i mikrostrukturnih svojstava tih materijala: metodom sol-gel sinteze dobivena je nanoporozna struktura Nb_2O_5 , dok je $\text{Cd}(\text{OH})_2$ pokazao kablovsku mikrostrukturu ili stvaranje nanožica u ovisnosti o uvjetima sinteze. Određeni su uvjeti sinteze nanočestica RuO_2 te nanočestica TiO_2 dopiranog sa željezovim ionima. Istraživana su fotokatalitička svojstva tih nanočestica u ovisnosti o njihovim mikrostrukturnim i faznim svojstvima. Nastavljeno je s istraživanjem mehanizma spore i ubrzane hidrolize iona Fe^{3+} u vodenim otopinama. U tim istraživanjima poseban naglasak je bio na utjecaju kloridnih ili sulfatnih iona na kinetiku i fazni sastav čvrstih produkata hidrolize iona Fe^{3+} .

Metode rentgenske difrakcije, Mössbauerove i FT-IR spektroskopije primjenjene su u istraživanju efekta bikarbonatnih/karbonatnih iona na kinetiku nastajanja i fazni sastav hrđe čelika. Pokazana je određena sličnost između taloženja $\text{Fe}(\text{III})$ -oksidhidroksida iz vodenih otopina i nastajanja α - FeOOH i γ - FeOOH u hrđi u prisutnosti bikarbonatnih/karbonatnih iona. U uzorcima hrđe koji su sadržavali magnetit nije zamijećen stehiometrijski Fe_3O_4 . Metoda termički stimulirane depolarizacijske struje primjenjena je pri analizi električnog ponašanja višekomponentnih oksidnih stakala. Sintetizirana su borosilikatna stakla i dopirana s različitim količinama željezovih iona. Pokazano je da dopiranje s željezovim ionima snažno utječe na mikrostrukturu i kristalizaciju alkalijskih borosilikatnih stakala. Alkalijska borosilikatna stakla imaju važnu primjenu kao matrice pri imobilizaciji visokoradioaktivnog otpada.

Research programme and results:

In the frame of the project "Synthesis and microstructure of metal oxides and oxide glasses" the nanostructured materials Nb_2O_5 and CdO were investigated. Interconnected porous nanostructure was found for Nb_2O_5 . CdO nanoparticles showed pseudospheric shape, whereas $\text{Cd}(\text{OH})_2$ particles were in the form of nanowires, school rulers or bundles of long rods (cable-like). The synthesis of RuO_2 nanoparticles by combining "wet" chemical precipitation, autoclaving and thermal treatment of amorphous precursors has been investigated. The control of RuO_2 particle size was achieved. A series of iron/titanium oxide nanoparticles with Fe/Ti molar ratios up to 0.15 were synthesized by a modified sol-gel technique using $\text{Ti}(\text{IV})$ -isopropoxide and anhydrous $\text{Fe}(\text{II})$ -acetate. The photocatalytic effect of these particles was investigated. The investigations of the kinetics and mechanism of the formation of solid phase by slow or forced hydrolysis were continued. A specific attention was given to the influence of chloride and sulphate ions on the hydrolysis of Fe^{3+} .

The effect of bicarbonate/carbonate ions on the formation of iron rust in an aqueous medium has been investigated by XRD, Mössbauer and FT-IR spectroscopies. The formation of the rust was monitored in dependence on the chemical composition of aqueous solutions, temperature and time of the rusting. α -FeOOH, γ -FeOOH, $\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$, $\text{Fe}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ and amorphous fraction were found in the rust samples, whereas the actual phase composition depended on the conditions of experiments. A certain analogy between the precipitation of Fe(III)-oxyhydroxides from iron-salt solutions containing carbonates and the formation of grethite and lepidocrocite in rust was shown. Multi-component glasses of various compositions doped with iron ions were investigated by applying thermally stimulated depolarization current (TSDC) technique. A different relaxation mechanisms were found. The addition of Fe_2O_3 to alkali borosilicate glasses increased the magnitude of the depolarized current. An additional heat treatment of these glasses increased the number of the single-relaxation time processes.

Oznaka: 0098063

FIZIČKO-KEMIJSKI UČINCI IONIZIRAJUĆIH ZRAČENJA **PHYSICO-CHEMICAL EFFECTS OF IONIZING RADIATIONS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Dušan Ražem
Tel. ++385 1 4561 154 e-mail: razem@irb.hr

Suradnici na projektu:

Branka Mihaljević , doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Branka Katušin-Ražem, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Željka Knežević, magistrica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Katarina Krpan, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja, (od 1.9.2004.)

Saveta Miljanić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Maria Ranogajec-Komor, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Dušan Ražem, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Branko Vekić, magistar kem. znanosti, stručni suradnik

Tehnički suradnici:

Milan Blažević, tehničar

Atlantis Cobalt, stručni suradnik

Ružica Jurič, tehničarka

Program rada i rezultati na projektu:

Karakterizacija fizičko-kemijskih učinaka ionizirajućih zračenja u raznim modelnim i realnim sustavima. Istraživanja prirode i sudbine reaktivnih kratkoživećih čestica nastalih radiolizom:

elektrona, pozitivnih iona, uzbuđenih molekula i slobodnih radikala. Iskorištavanje fizičko-kemijskih učinaka zračenja za dozimetriju zračenja. Istraživanje mogućnosti za tehnološke primjene zračenja.

Kemijski akcidentalni dozimetrijski sustav, koji je osuvremenjen optoelektroničkim čitačem, ispitan je u miješanom polju ($n + \gamma$) zračenja na Međunarodnoj interkomparaciji dozimetara za accidente kritičnosti na reaktoru Silene u Valducu, Francuska. Dozimetrijski sustav pokazao je vrlo dobro slaganje s referentnim vrijednostima. Također je pregledno prikazana primjena termoluminescentnih dozimetara za osobnu i medicinsku dozimetriju. Objavljen je prikaz dvadesetogodišnjeg iskustva na području radijacijske sterilizacije u Hrvatskoj.

Research programme and results:

The characterization of physicochemical effects of ionizing radiations in various model and real systems. The investigation of the nature and fate of reactive short-lived species ensuing in radiolysis: electrons, positive ions, excited molecules and free radicals. The use of physicochemical effects of radiations for radiation dosimetry. The research of technological applications of irradiation.

Chemical accident dosimetry system, which had been recently updated with an optoelectronic reader, was tested in the mixed ($n + \gamma$) radiation field during the International Intercomparison of Criticality Accident Dosimeters, held at the reactor Silene in Valduc, France. Our dosimetry system showed a very good agreement with reference values. The application of thermoluminescence dosimeters for personal and medical dosimetry was reviewed. Twenty years experience in radiation sterilization in Croatia was published.

Oznaka: 0098064

**SINTEZA, KARAKTERIZACIJA I MODIFICIRANJE POLIMERA
ZRAČENJEM****SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND MODIFICATION OF POLYMERS
BY IONIZING RADIATION**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Franjo Ranogajec
Tel. ++385 1 4561 070 e-mail: frano@irb.hr

Suradnici na projektu:

Tanja Jurkin, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja, (od 8.7.2004.)

Irina Pucić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Anđela Pustak, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja, (od 1.9.2004.)

Franjo Ranogajec, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, u mirovini

Ivan Šmit, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Branko Štefulj, KV radnik

Silvano Štoković, tehničar

Program rada i rezultati na projektu:

Istražuju se (i) reakcijski mehanizmi umrežavanja, degradacije te stabilizacije dodacima i radijacijskim cijepjenjem poliesterskih smola i plastomera (ii) utjecaj modifikatora, uvjeta kompatibilizacije i zračenja na odnos struktura-svojstvo polimernih mješavina i (nano)kompozita s ciljem optimizacije uporabnih svojstva, (iii) kompatibilizacijski efekti blok-, cijepjenih i nanokarakteristike alternirajućih kopolimera, (iv) polielektroliti. Razvijaju se nove metode ispitivanja polimernih uzoraka za rješavanje specifičnih problema vanjskih naručilaca.

Radijacijsko cijepjenje stabilizatora na polimer primjenjeno je kao novi pristup povećanju postojanosti stabilizatora u polimeru. Testovi na UV stabilnost kao i promjena mehaničkih svojstava starenih polimera ukazuju na značajno povećanje stabilnosti dobiveno cijepjenjem stabilizatora.

Istraživani su odnosi struktura-svojstvo polimernih mješavina (polipropilen/polistiren (PP/PS)) i polimernih kompozita (polipropilen/talk i polipropilen/wollastonit) modificiranih s etilen/propilen/dien terpolimerom (EPDM) i s različitim elastomernim stirenskim blok kopolimerima (SRBC). Poboljšanje kompatibilizacije i mehaničkih svojstava s poly(stiren-b-etilen-co-propilen) diblok kopolimerom (SEP) kao kompatibilizatorom za mješavinu polipropilen/polistiren (PP/PS), te kao modifikatorom žilavosti i veznim sredstvom u polipropilen/talk kompozitima može se pripisati specifičnoj morfologiji odgovarajućih mješavina i kompozita. Funkcionalizacija poliesterskih poliuretana utječe na gibljivost lančanih segmenata i faznu separaciju tvrdih i mekih segmenata djelujući tako na na process sređivanja i konačne morfološke karakteristike poliuretana.

Research programme and results:

Investigations of (i) reaction mechanisms of crosslinking, degradation and stabilization with additives and radiation grafting of unsaturated polyester resins and plastomers (ii) the effect of modifiers, compatibilization conditions and irradiation on structure-properties relationship of polymer blends and (nano)composites with aim of end-use properties optimisation, (iii) compatibilization effects of block-, graft copolymers and nanocharacteristics of alternirating copolymers, (iv) polyelectrolites. The development of new investigation methods of polymer materials for solution specific problems of small and medium enterprises.

Radiation grafting of stabilizer onto polymer was applied as a new approach to increase the persistence of the stabilizer in the polymer. UV stability tests on aged polymer and changes in mechanical properties indicate a pronounced protective effect achieved by grafted stabilizer.

Structure-properties relationships of polymer blends (polypropylene/polystyrene (PP/PS)) and polymer composites (polypropylene/talc and polypropylene/wollastonite) modified with ethylene/propylene/diene terpolymer (EPDM) and with different styrenic/rubber block copolymers (SRBC) were investigated. The improvement of compatibilization and mechanical properties with poly(styrene-b-ethylene-co-propylene) diblock copolymer (SEP) as a compatibilizer in polypropylene/polystyrene (PP/PS) blends and as an impact modifier and coupling agent in polypropylene/talc composites can be ascribed to the specific morphology of corresponding blends and composites. Functionalisation of of polyester polyurethanes effects segmental motion and phase separation of hard and soft segments affecting thus ordering process and final morphological characteristics of polyurethanes.

Oznaka: 0098065

**INTERMETALNI SPOJEVI I METALNI HIDRIDI
INTERMETALLIC COMPOUNDS AND METAL HYDRIDES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Želimir Blažina
Tel. ++385 1 4561 084 e-mail: blazina@irb.hr

Suradnici na projektu:

Želimir Blažina, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik
Antun Drašner, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik
Goran Miletić, magistar kem. znanosti, asistent, znanstveni novak
Matija Paljević, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik
Božica Šorgić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica
Rudolf Trojko, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Tomislav Žic

Suradnici iz druge ustanove:

Mihajlo Firak, doktor tehničkih znanosti, Laboratorij za energetska postrojenja, Fakultet strojarstva i brodogradnje (konzultant)

Mladen Topić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, volonter

Program rada i rezultati na projektu:

Studirana je interakcija novih trokomponentnih legura sastava $\text{NdNi}_{5-x}\text{Ga}_x$ ($x \leq 0,5$) s vodikom. Određene su desorpcijske izoterme tlak sastav. Ravnotežni tlak i kapacitet vodika smanjuje se s povećanjem količine galija. Na temelju odgovarajućih termodinamičkih svojstava i velikog kapaciteta vodika (oko 5 atoma vodika po formulskoj jedinki) legure $\text{NdNi}_{4,9}\text{Ga}_{0,1}$ i $\text{NdNi}_{4,8}\text{Ga}_{0,2}$ mogu se također smatrati atraktivnim materijalima za skladištenje vodika.

$\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$ defektan na srebru pokazuje izvanrednu električnu vodljivost. Analiza relevantnih podataka upućuje na zaključak da je Bystrom-Evers faza $\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$ mogući nosilac supravodljivosti koja postoji sve do sobne temperature.

Proveden je teoretski studij utjecaja supstitucije Co s Al na elektronsku strukturu odabranih intermetalnih spojeva sustava $\text{DyCo}_{5-x}\text{Al}_x$ ($x=0; 0,33; 0,5$ i $1,0$). Korištena je računska metoda "tight-binding version of the linear muffin-tin orbital method". Nađeno je da supstitucija Co s Al rezultira smanjenjem magnetskih momenata Co, što je u skladu s eksperimentalnim podacima. Također je nađeno da je prijenos naboja s Al na Co premalen da se na taj način objasni opaženo smanjenje magnetskih momenata Co.

Research programme and results:

New ternary alloys of the general composition $\text{NdNi}_{5-x}\text{Ga}_x$ ($x \leq 0.5$) were prepared and their interaction with hydrogen was studied. The pressure composition desorption isotherms were determined. The equilibrium pressure and the hydrogen capacity decrease with the increasing content of gallium. Based on the appropriate thermodynamic properties and the high hydrogen content (about 5 hydrogen atoms per alloy formula unit) the $\text{NdNi}_{4,9}\text{Ga}_{0,1}$ and $\text{NdNi}_{4,8}\text{Ga}_{0,2}$ alloys should be regarded as attractive materials for hydrogen storage purposes.

The silver-defect $\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$ exhibits colossal electric conductivity. Analysis of relevant data leads to conclusion that the Bystrom-Evers phase $\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$ is a possible carrier of superconductivity which extends up to room temperature.

The theoretical study of the influence of Al for Co substitution on the electronic structure of selected compounds of the $\text{DyCo}_{5-x}\text{Al}_x$ system ($x=0, 0.33, 0.5$ and 1.0) was carried out. Calculations were performed using the tight-binding version of the linear muffin-tin orbital method. It was found that the Al for Co substitution results in reduction of Co magnetic moments what is in agreement with experimental data. It was also found that the charge transfer from Al to Co is too small to give a satisfactory explanation for the observed reduction of Co magnetic moments.

Oznaka: 0098066

SUPRAVODLJIVI OKSIDI I VIŠENUKLEARNI METALNI KOMPLEKSI SUPERCONDUCTING OXIDES AND POLYNUCLEAR METAL COMPLEXES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Nevenka Brničević
Tel. ++385 1 4561 189 e-mail: brnicevi@irb.hr

Suradnici na projektu:

Nevenka Brničević, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Berislav Perić, doktor fiz. znanosti, znanstveni novak

Pavica Planinić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Marijana Šestan, dipl. inž. kemije, asistentica, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Ernest Sanders

Suradnici iz druge ustanove:

Gerald Giester, doktor geol. znanosti, Institut für Mineralogie und Kristallographie, Universität Wien, Wien, Austria

Robert E. McCarley, doktor kem. znanosti, redovni profesor, u mirovini, Ames Laboratory and Iowa State University, Iowa, SAD (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Razrađuju se novi postupci pripreme i proučavaju svojstva heksanuklearnih halogenidnih klastera niobija i tantalata. Intenzivno se istražuju visokospinski višenuklearni kompleksni sustavi sa svrhom pripreme novih feromagnetskih odnosno ferimagnetskih materijala koji bi mogli poslužiti kao aktivne komponente pri izradi različitih magnetooptičkih uređaja.

Reakcijom heksanuklearnog klastera tantalata $[\text{Ta}_6\text{Cl}_{12}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_6]\text{Cl}_2$ s $(\text{CH}_3)_4\text{NCl}$, u etanolu, u prisutnosti ograničene količine kisika iz zraka priređen je spoj $[(\text{CH}_3)_4\text{N}]_4[(\text{Ta}_6\text{Cl}_{12})\text{Cl}_6]\text{Cl}$, koji sadrži jedinku $[\text{Ta}_6\text{Cl}_{12}]^{3+}$. U njegovu se sastavu, kako je potvrđeno rendgenskom strukturnom analizom, nalaze tri različite vrste klorovih atoma: 12 je atoma klora u mostu (μ) između 6 tantalovih atoma, 6 ih je u krajnjim oktaedarskim koordinacijskim položajima, dok je jedan Cl^- prisutan kao anion. Spoj je paramagnetičan s jednim nesparenim elektronom delokaliziranim unutar grozda Ta_6 . Magnetska

mjerjenja ne ukazuju na postojanje međudjelovanja između pojedinih klusterskih jedinki $[(Ta_6Cl_{12})Cl_6]^{3-}$.

Djelomičnom oksidacijom otopine $(Ta_6Cl_{12})Cl_2 \cdot 6EtOH$ u valeronitrilu ($n-C_4H_9CN$, $n-BuCN$), priređen je spoj sastava

$2[(Ta_6Cl_{12})Cl_3(n-BuCN)_3] \cdot [(Ta_6Cl_{12})Cl_4(n-BuCN)_2] \cdot n-BuCN$, koji kristalizira u monoklinskoj prostornoj grupi $C2/m$. Komponente dvosoli $[(Ta_6Cl_{12})Cl_3(n-BuCN)_3]$ i $[(Ta_6Cl_{12})Cl_4(n-BuCN)_2]$ imaju simetriju C_s odnosno C_{2h} . Struktura se sastoji od slojeva koji su nastali međusobnim srastanjem jednodimenzijских lanaca različitih klusterskih komponenata. Strukturna analiza i elektronski spektar pokazuju da su u spoju prisutne klusterske jedinice različitog naboja, tj. komponenta $[(Ta_6Cl_{12})Cl_3(n-BuCN)_3]$ sadrži jedinku $[Ta_6Cl_{12}]^{3+}$, a komponenta $[(Ta_6Cl_{12})Cl_4(n-BuCN)_2]$ jedinku $[Ta_6Cl_{12}]^{4+}$, što ovaj kompleks čini jedinstvenim u kemiji klastera prijelaznih metala.

Razmatraju se i uspoređuju strukturna, elektronska i magnetska svojstva paramagnetskih klastera tantala, koji u jedinki $[Ta_6X_{12}]^{3+}$ ($X = Cl, Br$) sadrže jedan nespareni elektron smješten u najvišoj zaposjednutoj molekularnoj orbitali (HOMO) simetrije a_{2u} . Računi *ab-initio* pokazuju da iznad svake plohe oktaedra Ta_6 nastaje znatnije prekrivanje p -orbitala premošćujućih halogenih atoma. Predložen je mehanizam izotropnoga (Heisenbergova) antiferomagnetskog međudjelovanja između najbližih susjednih jedinki u kristalnim strukturama, kao posljedica prekrivanja HOMO-orbitala. Za jedinice $[Ta_6Br_{12}]^{3+}$ očekuje se jače izotropno međudjelovanje nego za jedinice $[Ta_6Cl_{12}]^{3+}$.

Priređen je kompleksni spoj kobalta(II) $[Co(C_2O_4(C_{10}H_8N_2)_2)]$

$\cdot 5H_2O$ i riješena njegova kristalna struktura. Metalni se atom nalazi u oktaedarskom okruženju dvaju atoma kisika iz bidentatne oksalatne skupine i četiriju atoma dušika iz dviju molekula bipiridina. Neutralne jedinice $[Co(C_2O_4)(C_{10}H_8N_2)_2]$, π - π -međudjelovanjem aromatskih prstenova, slažu se u dvodimenzijske slojeve koji su međusobno povezani vodikovim vezama iz molekula vode. Ovaj bi kompleks mogao poslužiti kao polazni spoj u pripravi složenijih koordinacijskih sustava kobalta(II).

Priređen je kompleksni spoj sastava $Rb_3[NbO(C_2O_4)_3] \cdot 2H_2O$ kao novi strukturni oblik među oksotris(oksalato)niobatima(V). Spoj kristalizira u triklinskoj prostornoj grupi $P-1$. U njemu kisikovi atomi oko niobija(V) čine koordinaciju pentagonske bipiramide.

Među spojevima dvaju novih kristalnih sustava $[M(bpy)_3]_2[NbO(C_2O_4)_3]Cl \cdot 11H_2O$ i $[M(bpy)_3]_2[NbO(C_2O_4)_3]Cl \cdot 12H_2O$ ($M = Fe^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}$; $bpy = 2,2'$ -bipiridin) otkriven je pseudopolimorfizam. Spojevi prvog niza kristaliziraju u monoklinskoj prostornoj grupi $P2_1/c$, a spojevi drugog niza u prostornoj grupi $P2_12_1$ rompskoga kristalnog sustava. Uspoređuju se njihova strukturna i magnetska svojstva.

Research programme and results:

New procedures for the preparation of hexanuclear halide clusters of niobium and tantalum are being developed and the properties of the new species investigated. High-spin, polynuclear complex systems are studied intensively with the aim of obtaining new ferromagnetic or ferrimagnetic materials that could be used as active components in the production of different magneto-optical devices.

By the reaction of the hexanuclear tantalum $[Ta_6Cl_{12}(C_2H_5OH)_6]Cl_2$ cluster with $(CH_3)_4NCl$, performed in ethanol, in the presence of a limited amount of air-oxygen, a compound of the $[(CH_3)_4N]_4[(Ta_6Cl_{12})Cl_6]Cl$ composition, containing the $[Ta_6Cl_{12}]^{3+}$ cluster unit, has been obtained. The crystal structure analysis confirmed the coexistence of three different kinds of chlorine atoms: 12 μ -Cl atoms bridge over 6 tantalum atoms, 6 more are coordinated at terminal octahedral positions, another Cl is present as a counter ion. The compound is paramagnetic with one unpaired electron delocalised within the Ta_6 cluster. The magnetic measurements do not indicate any interaction between particular $[(Ta_6Cl_{12})Cl_6]^{3-}$ cluster units.

By partial oxidation of a solution of $(Ta_6Cl_{12})Cl_2 \cdot 6EtOH$ in n -butyl cyanide ($n-BuCN$) the compound of the $2[(Ta_6Cl_{12})Cl_3(n-BuCN)_3] \cdot [(Ta_6Cl_{12})Cl_4(n-BuCN)_2] \cdot n-BuCN$ composition has been prepared. The compound crystallizes in the monoclinic $C2/m$ space group. The double salt components $[(Ta_6Cl_{12})Cl_3(n-BuCN)_3]$ and $[(Ta_6Cl_{12})Cl_4(n-BuCN)_2]$ are of C_s and C_{2h} symmetry, respectively. The structure consists of layers formed by the intergrowing of one-dimensional chains of the different cluster components. The crystal structure analysis and UV spectra revealed differently charged

cluster entities, namely $[\text{Ta}_6\text{Cl}_{12}]^{3+}$ and $[\text{Ta}_6\text{Cl}_{12}]^{4+}$ in $[(\text{Ta}_6\text{Cl}_{12})\text{Cl}_3(n\text{-BuCN})_3]$ and $[(\text{Ta}_6\text{Cl}_{12})\text{Cl}_4(n\text{-BuCN})_2]$, respectively, what makes this compound unique in the transition-metal cluster chemistry. Structural, electronic and magnetic properties of paramagnetic hexanuclear tantalum clusters, with the $[\text{Ta}_6\text{X}_{12}]^{3+}$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$) units containing one unpaired electron in the highest occupied molecular orbital (HOMO) of a_{2u} symmetry, have been investigated. *Ab-initio* calculations showed a considerable overlap of bridging-halogen p -orbitals above Ta_6 octahedral faces. The mechanism of isotropic (Heisenberg) antiferromagnetic interaction between the nearest neighbouring cluster units has been proposed as a result of HOMO orbitals overlap. A stronger isotropic interaction for the $[\text{Ta}_6\text{Br}_{12}]^{3+}$ than for the $[\text{Ta}_6\text{Cl}_{12}]^{3+}$ units is to be expected.

A cobalt(II) complex compound $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2)_2] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ has been prepared and its crystal structure determined. The Co atom is six-coordinated by two O atoms of a bidentate oxalate group and by four N atoms of two bipyridine ligands. The neutral $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2)_2]$ entities are connected by π - π stacking interactions of the aromatic systems into two-dimensional layers, interconnected through a ladder-like hydrogen-bonding pattern of solvate water molecules. This compound could serve as a precursor in the preparation of more complex cobalt(II) coordination systems.

The complex compound $\text{Rb}_3[\text{NbO}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, as a new structural form of the oxotris(oxalato)niobates(V), has been prepared. It crystallizes in the triclinic space group $P\bar{1}$, with the niobium atom being hepta-coordinated by oxygen atoms in the environment of a distorted pentagonal bipyramid.

Within the two new series of crystalline solids $[\text{M}(\text{bpy})_3]_2[\text{NbO}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]\text{Cl} \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ and $[\text{M}(\text{bpy})_3]_2[\text{NbO}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]\text{Cl} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ($\text{M} = \text{Fe}^{2+}, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$; $\text{bpy} = 2,2'$ -bipyridine) pseudopolymorphism has been found. The first series of complexes crystallizes in the monoclinic $P2_1/c$ space group, the other one in the $P2_12_12_1$ space group of the orthorhombic crystal system. Structural and magnetic properties of the new species have been correlated.

Oznaka: 0098067

UTJECAJ DOPANADA NA STRUKTURU I SVOJSTVA MATERIJALA ZA TEHNIČKE PRIMJENE

INFLUENCE OF DOPANDS ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF MATERIALS FOR TECHNICAL APPLICATIONS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Biserka Gržeta
Tel. ++385 1 4561 120 e-mail: grzeta@irb.hr

Suradnici na projektu:

Biserka Gržeta, doktorica fiz. znanosti, znanstvena savjetnica

Jasminka Popović, dipl. inž. kemije, asistentica, znanstvena novakinja, od 2.8.2004. (volonter od 22.3.-1.8.2004.)

Suradnici iz druge ustanove:

Emilija Tkalčec, doktorica kem. znanosti, redovni profesor u mirovini, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Tematika ovog projekta usmjerena je na istraživanje mehanizama i učinaka ugradnje metalnih dopanada u osnovnu strukturu mulita te u strukturu nekih metalnih oksida, s ciljem postizanja novih znanja potrebnih za dizajniranje materijala poželjnih svojstava.

Mulit (nominalno $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) je keramički materijal zanimljiv za različite tehničke primjene zbog odličnih termomehaničkih svojstava kao što su velika mehanička čvrstoća i stabilnost na visokim temperaturama, te vrlo nizak koeficijent termičkog rastezanja. Istražena je ovisnost termičkog koeficijenta rastezanja uzoraka mulita dopiranih kromom o udjelu Cr u uzorcima. Uzorci mulita dopirani s 0-8 mol% Cr_2O_3 pripremljeni su iz jednofaznog prekursora i sinterirani 2h pri temperaturi 1400 °C. Priređeni praškasti uzorci su ispitani *in situ* pomoću rentgenske difrakcije u području temperature od 480 do 940 °C. Parametri jedinične ćelije dopiranih uzoraka linearno su se povećavali s udjelom ugrađenog kroma. Ustanovljeno je da je termičko rastezanje priređenih uzoraka anizotropno: najveće rastezanje uočeno je paralelno s osi *b*, nešto manje paralelno s osi *c*, a najmanje paralelno s osi *a*. Koeficijent termičkog rastezanja i anizotropija rastezanja smanjivali su se s udjelom ugrađenog kroma do 6 mol% Cr_2O_3 , iza čega je uslijedio njihov uočljiv porast.

Ispitan je utjecaj termičkog tretmana na strukturna svojstva uzoraka SnO_2 dopiranih s 4 i 8 at% Sb. Uzorci su termički tretirani po 1 sat pri temperaturi 350, 450 i 550 °C, a nakon toga su ohlađeni na sobnu temperaturu i ispitani pomoću rentgenske difrakcije. Difrakcijske linije su bile proširene, proširenje linija je imalo anizotropni karakter. Proširenje linija se povećavalo do 350 °C, a zatim je uslijedilo njegovo smanjenje. S druge strane, anizotropija linija se smanjivala s porastom temperature u cijelom području termičkog tretmana uzoraka. Parametri jedinične ćelije termički tretiranih uzoraka smanjivali su se s porastom temperature, što je ukazalo na oksidaciju iona Sb^{3+} tijekom tretmana. ^{121}Sb -Mössbauer spektroskopija je to potvrdila. Uočeno je da je omjer poluširina difrakcijskih linija 110 i 101 dobar indikator za određivanje iznosa $\text{Sb}^{3+}/\text{Sb}^{5+}$ u uzorcima.

Istraživanje utjecaja dopiranja na strukturu materijala dovelo je do razvoja nove metode za određivanje udjela magnezija u magnezijском kalcitu, $(\text{Ca},\text{Mg})\text{CO}_3$. Metoda zahtijeva mjerenje integriranih intenziteta difrakcijskih linija 113 i 202. Omjer intenziteta I_{113}/I_{202} i udio Mg u magnezijском kalcitu linearno su proporcionalni, što čini osnovu za jednostavno određivanje udjela Mg. Metoda bi se uz manje preinake mogla prilagoditi za određivanje udjela nekog dopanda u dopiranom sistemu.

Research programme and results:

The aim of this project is to study the mechanism and effects of introducing the metal dopands into the structure of mullite and some oxides. It will be a contribution to the general knowledge necessary for the design of the new advanced materials.

Mullite (nominally $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) is an important engineering ceramic material due its excellent thermomechanical properties such as high thermal shock resistance, high temperature shape stability and low thermal expansion. A dependance of the thermal expansion of Cr-doped mullite on the Cr content was studied. The samples of mullite doped with 0-8 mol% Cr_2O_3 were derived from single-phase precursors and sintered at 1400 °C for 2 h. Prepared powder samples were examined by *in situ*

high temperature X-ray diffraction in a temperature range from 480 to 940 °C. Unit-cell parameters of the as-prepared Cr-doped samples increased linearly with chromium content. It was found that thermal expansion of prepared samples was anisotropic, being higher parallel to *b* than to *c* and *a* axes. Both thermal expansion coefficient and expansion anisotropy decreased with chromium content up to 6 mol% Cr_2O_3 , and increased for higher Cr_2O_3 content.

Influence of thermal treatment on the structural properties of Sb-doped SnO_2 samples was studied for the samples containing 4 and 8 at% Sb. The samples were thermally treated at 350, 450 and 550 °C for 1 h, and examined by X-ray diffraction. Diffraction lines were broadened, the line broadening being anisotropic. The line broadening increased up to 350 °C, and then decreased. On the other hand, line anisotropy decreased in the whole temperature range. Unit-cell parameters of the annealed samples decreased with the increase in thermal treatment temperature which indicated that the oxidation of the antimony ion took place. ^{121}Sb -Mössbauer spectroscopy confirmed this. It was found that the ratio of full-widths at half-maximum (FWHM) for the diffraction lines 110 and 101 is a good indicator of the $\text{Sb}^{3+}/\text{Sb}^{5+}$ content in the samples.

The study of influence of dopands on the structure of materials led to a development of a new method for the estimation of the magnesium fraction in magnesian calcite, $(\text{Ca,Mg})\text{CO}_3$. The method involves measuring of the integrated intensities for the lines 113 and 202. The intensity ratio I_{113}/I_{202} is linearly correlated with Mg fraction. The method could be adopted for use with other dopands and other doped samples.

Oznaka: 0098129

BIOKEMIJSKA I MOLEKULARNA REAKCIJA RIBA NA STANJE EKOSUSTAVA

BIOCHEMICAL AND MOLECULAR REACTION OF FISH TO THE ECOSYSTEM STATUS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Rozelinda Čož-Rakovac
Tel. ++385 1 e-mail: rrakovac@irb.hr

Suradnici na projektu:

Rozelinda Čož-Rakovac, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Mato Hacmanjek, doktor biol. znanosti, viši asistent

Ivančica Strunjak-Perović, doktorica biol. znanosti, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Natalija Topić-Popović, doktorica biol. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavljen je rad na postojećem znanstvenom projektu «Biokemijska i molekularna reakcija riba na stanje ekosustava» br. 0098129. Određivane su standardne vrijednosti hematoloških i biokemijskih parametara za zdrave slobodno živuće i uzgojene ribe. Uspoređivanjem vrijednosti parametara krvi pojedinih vrsta riba u ekološki narušenim ekosustavima (slatkovodni, bočati, morski) sa dobivenim rasponom referentnih vrijednosti u optimalnim uvjetima stvaramo temelj za razgraničavanje fizioloških i patoloških stanja riba.

U tom je periodu Grupa povećala broj svojih djelatnika sa 4 na 5, izradila i predala LIFE Third Countries projekt: Revitalization Program for Brown Trout in Gacka River (Croatia), te radila na realizaciji projekta u suradnji sa Brodarskim institutom: Aquaria and Biomedical Center in Zagreb, Croatia. Članovi Grupe objavili su 2 CC rada, predali na ocjenu još 4, sudjelovali na međunarodnim i domaćim znanstvenim i znanstveno-stručnim skupovima, seminarima i predavanjima, bili pozvani predavači. Grupa je predala projekte za donacije: Development Marketplace pri Svjetskoj banci: Revitalization of Brown Trout (*Salmo trutta*) in Krka River, te projekt za INA sponzorstva. Članovi Grupe aktivno su sudjelovali u znanstveno-popularnoj emisiji «Trenutak spoznaje» snimljenoj 11.5.2004. U studenom 2004. započeo je postupak nabave opreme iz sredstava Svjetske banke.

Ovog trenutka Grupa je u postupku akreditacije laboratorija, proširivanja laboratorijskog prostora i njegovog opremanja prema ISO/IEC 17025, OIE, te standardima EU (QA, GLP, SOP) radi osnivanja Autoriziranog dijagnostičkog centra za bolesti riba, rakova i školjaka (ADD).

Misija Grupe je postati prepoznatljiva kroz znanstvena istraživanja na području ihtiohematologije i molekularne ihtilogije, ihtopatologije, te osnivanje nacionalnog Autoriziranog dijagnostičkog centra koji će obavljati dijagnostičke i specijalističke preglede riba, rakova i školjaka uz trajno usavršavanje prema zahtjevima EU i novim znanstvenim spoznajama.

Research programme and results:

The Group continued activities within the existing scientific project "Biochemical and Molecular Reaction of Fish to the Ecosystem Status" No. 0098129. Standard values of haematological and biochemical parameters were determined for presumably healthy free-living and farmed fish. Comparing blood parameters of certain fish species in ecologically challenged ecosystems (freshwater, brackish, seawater) with obtained ranges of reference values in optimal conditions, we are creating a basis for delineation of physiological and pathological conditions of fish.

Within the year, the Group enlarged from 4 to 5 members, submitted a LIFE Third Countries project: Revitalization Program for Brown Trout in Gacka River (Croatia), and is continuously working on realization of a project in cooperation with Brodarski Institute: Aquaria and Biomedical Center in Zagreb, Croatia. Members of the Group published 2 CC papers and submitted for evaluation another 4, actively attended international and national scientific and professional conferences, seminars and lectures, performed as invited lecturers. The Group submitted projects for donations: Development Marketplace for the World Bank: Revitalization of Brown Trout (*Salmo trutta*) in Krka River, and a project for INA sponsorship. Members of the Group were active in a popular-scientific broadcast "Trenutak spoznaje" shot on May 11 2004. In November the procurement procedure of the equipment from the World Bank funds commenced.

Currently, the Group is in the process of accreditation of the laboratory, extending the laboratory premises and its equipping according to the ISO/IEC 17025 and OIE norms, as well as the standards of the EU (QA, GLP, SOP) in order of establishing the Authorized Diagnostic Center for Aquatic Organisms Diseases (ADD).

The mission of the Group is to become a well-recognized center through scientific research in the ichthyohaematology molecular ichthyology, and ichthyopathology fields, as well as establishing the Authorized Diagnostic Center for Aquatic Organisms Diseases (ADD) which will perform diagnostic and specialized health surveys of fish, crustaceans and shellfish, through permanent education according to the EU demands and novel scientific informations.

Oznaka: HITRA

RAZVOJ ADAPTIVNOG TEHNOLOŠKOG POSTUPKA PRIPRAVE TALOŽNOG KALCIJEVA KARBONATA DEVELOPMENT OF AN ADAPTABLE TECHNOLOGICAL PROCEDURE FOR THE PRODUCTION OF PRECIPITATED CALCIUM CARBONATE

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Damir Kralj
Tel. ++385 1 4561 004 e-mail: kralj@irb.hr

Suradnici na projektu:

Vesna Babić-Ivančić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Ljerka Brečević, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Jasminka Kontrec, doktorica kem. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja

Damir Kralj, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj je predloženih istraživanja razviti postupak pripreme taložnog kalcijeva karbonata (TKK), korištenjem vapna i ugljikova dioksida kao osnovnih sirovina, u kojem bi, uz poznavanje kinetičkih, termodinamičkih i hidrodinamičkih čimbenika, te mijenjanjem procesnih parametara, bilo moguće

kontrolirati fizikalno-kemijska svojstva taloga. Od tih svojstava svakako su najvažniji mineraloški sastav, raspodjela veličine čestica taloga i njihova morfologija. Predviđeno je primarna istraživanja obaviti u laboratorijskom mjerilu s kemikalijama analitičke čistoće, a u kasnijoj fazi prijeći na rad u većem mjerilu s prirodnim vapnencem i kemikalijama tehničke čistoće. U završnoj bi fazi vođenje procesa trebalo u najvećoj mogućoj mjeri automatizirati, a bude li to moguće, razviti i kontinuirani postupak.

Započeti su eksperimenti u homogenom sustavu, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})\text{--H}_2\text{CO}_3$, $20 < (t/^\circ\text{C}) < 100$, i suspenziji vapnenog mlijeka, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})\text{--CO}_2$, $20 < (t/^\circ\text{C}) < 100$, za izradu taložnih dijagrama kalcijeva karbonata.

Tijekom 2004. godine istraživana je kinetika taloženja kalcijeva karbonata u homogenom, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})\text{--H}_2\text{CO}_3(\text{aq})\text{--H}_2\text{O}$, i u heterogenom (karbonatizacija vapnenog mlijeka), $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})\text{--CO}_2(\text{g})\text{--H}_2\text{O}$, sustavu. U heterogenom je sustavu naglasak bio na razvoju procesa koji se provodi pri konstantnoj prezasićenosti. Konstruirani su reaktori za taloženje kalcijeva karbonata u uvećanom laboratorijskom mjerilu te je započet rad na automatskom vođenju procesa.

Research programme and results:

The aim of the proposed investigations is to develop a procedure for preparation of precipitated calcium carbonate (PCC), in which, by using kinetic, thermodynamic and hydrodynamic factors and by changing process parameters, the physical chemical properties of precipitate (mineralogical composition, particle size distribution and morphology) are controlled. The basic precipitation components will be lime and carbon dioxide. The initial investigations are anticipated to be held in the laboratory scale equipment using analytical grade chemicals and the later ones to involve higher laboratory scale equipment and the use of limestone and technical grade chemicals. In the final phase of the project, the introduction of automation in the process and, if possible, the development of a continuous process is anticipated.

During 2004, the kinetics of calcium carbonate precipitation was investigated in homogeneous, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})\text{--H}_2\text{CO}_3(\text{aq})\text{--H}_2\text{O}$, and heterogeneous (slaked lime), $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})\text{--CO}_2(\text{g})\text{--H}_2\text{O}$, systems. In the heterogeneous system, the consideration was given to the development of a process conducted at a constant supersaturation. New reactors were designed, for the precipitation of calcium carbonate in the larger laboratory scale and the work on automation the process was started.

Oznaka: HITRA

KARAKTERIZACIJA ALUMINATNOG CEMENTNOG KLINKERA POMĆOU RIETVELDOVE METODE

CHARACTERIZATION OF THE ALUMINATE CEMENT CLINKER BY THE RIETVELD METHOD

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Biserka Gržeta
Tel. ++385 1 4561 120 e-mail: grzeta@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivančica Bogdanović Radović, doktorica fiz. znanosti, znanstvena suradnica, Zavod za eksperimentalnu fiziku

Biserka Gržeta, doktorica fiz. znanosti, znanstvena savjetnica

Milko Jakšić, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, Zavod za eksperimentalnu fiziku

Suradnici iz druge ustanove:

Igor Janjatović, magistar geol. znanosti, Istra cement, Pula, konzultant

Vanjski suradnici:

Boris Matković, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik u mirovini, konzultant

Maja Tonković, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica u mirovini

Program rada i rezultati na projektu:

U okviru ovog projekta razvit će se postupak primjene Rietveldove metode, uz korištenje rentgenske difrakcije, za svrhu kontrole kvalitete aluminatnog cementnog klinkera. Istraživanja ove vrste rijetka su u literaturi, kao i njihova primjena.

Research programme and results:

In the scope of this project an application of the Rietveld method in quality control of the aluminate cement clinker will be worked out. Such applied researches are rare in literature, as well as their known application.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Babić-Ivančić, Vesna; Cvijetić Avdagić, Selma; Šerić, Vatroslav; Kontrec, Jasminka; Tucak, Antun; Füredi-Milhofer, Helga; Marković, Milenko. Metabolic evaluation of urolithiasis patients from Eastern Croatia. // Collegium Antropologicum. 28 (2004), 2; 655-666.
2. Babić-Ivančić, Vesna; Kontrec, Jasminka; Brečević, Ljerka. Formation and transformation of struvite and newberyite in aqueous solutions under conditions similar to physiological. // Urological Research. 32 (2004), 5; 350-356.
3. Biškup, Biserka; Subotić, Boris. Kinetic analysis of the exchange processes between sodium ions from zeolite A and cadmium, copper and zinc ions from solutions. // Separation and Purification Technology. 37 (2004), 1; 17-31.
4. Biškup, Biserka; Subotić, Boris. Removal of heavy metal ions from solutions by means zeolites. Part 3. Influence of sodium ions concentration in the liquid phase on the kinetics of exchange processes between cadmium ions from solution and sodium ions from Zeolite A. // Separation Science and Technology. 39 (2004), 4; 925-940.
5. Bosnar, Sanja; Antonić, Tatjana; Bronić, Josip; Krznarić, Ivan; Subotić, Boris. Influence of anions on the kinetics of zeolite A crystallization: A population balance analysis. // Journal of Crystal Growth. 267 (2004), 1; 270-282.
6. Bosnar, Sanja; Antonić, Tatjana; Bronić, Josip; Subotić, Boris. Mechanism and kinetics of the growth of zeolite microcrystals. Part 2. Influence of sodium ions concentration in the liquid phase on the kinetics of zeolite A crystallization. // Microporous and Mesoporous Materials. 76 (2004), 1-3; 157-165.
7. Čulin, Jelena; Andreis, Mladen; Šmit, Ivan; Veksli, Zorica; Anžlovar, Alojz; Žigon, Majda. Motional heterogeneity and phase separation of functionalized polyester polyurethanes. // European Polymer Journal. 40 (2004), 8; 1857-1886.
8. Denac, Matjaž; Musil, Vojko; Ranogajec, Franjo; Šmit, Ivan. Influence of talc and SEBS-g-MA on PP/SEBS-g-MA/talc composites under the gamma irradiation sterilization conditions. // Macromolecular Symposia. 217 (2004); 401-412.

9. Denac, Matjaž; Musil, Vojko; Šmit, Ivan. Structure and mechanical properties of talc-filled blends of polypropylene and styrenic block copolymers. // *Journal of Polymer Science - Part B: Polymer Physics*. 42 (2004), 7; 1255-1264.
10. Djurek, Danijel; Medunić, Zvonko; Paljević, Matija; Tonejc, Antun. Colossal electric conductivity in Ag-defect $\text{Ag}_5\text{Pb}_2\text{O}_6$. // *Physica Status Solidi A - Applied Research*. 201 (2004), 3; 544-549.
11. Drašner, Antun; Blažina, Želimir. The effect of substitution of Ga for Ni on the hydrogen sorption properties of NdNi_5 . // *Journal of Alloys and Compounds*. 381 (2004); 188-191.
12. Gall, Ken; Dunn, Martin; Liu, Yiping; Štefanić, Goran; Balzar, Davor. Internal stress storage in shape memory polymer nanocomposites. // *Applied Physics Letters*. 85 (2004), 2; 290-292.
13. Kontrec, Jasminka; Kralj, Damir; Brečević, Ljerka; Falini, Giuseppe; Fermani, Simona; Nöthig-Laslo, Vesna; Miroslavljević, Krunoslav. Incorporation of inorganic anions in calcite. // *European Journal of Inorganic Chemistry*. (2004), 23; 4579-4585.
14. Kosanović, Cleo; Subotić, Boris; Kranjc, Edi. Kinetic analysis of isothermal crystallization of low-carnegieite from precipitated amorphous aluminosilicate precursor. // *Microporous and Mesoporous Materials*. 71 (2004), 1; 27-32.
15. Kosanović, Cleo; Subotić, Boris; Ristić, Alenka. Kinetic Analysis of temperature-induced transformation of zeolite A to low - carnegieite. // *Materials Chemistry and Physics*. 86 (2004), 2-3; 390-398.
16. Kosanović, Cleo; Subotić, Boris; Ristić, Alenka. Kinetic analysis of non-isothermal transformation of zeolite 4A into low-carnegieite. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 4; 553-560.
17. Kralj, Damir; Kontrec, Jasminka; Brečević, Ljerka; Falini, Giuseppe; Nöthig-Laslo, Vesna. Effect of inorganic anions on the morphology and structure of magnesium calcite. // *Chemistry - A European Journal*. 10 (2004); 1647-1656.
18. Miletić, Goran; Blažina, Želimir. Electronic structure and spin magnetic moments in the $\text{DyCo}_5\text{-xAl}_x$ system. // *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 284 (2004); 312-320.
19. Miljanić, Saveta; Ilijaš, Boris. Chemical dosimetry system for criticality accidents. // *Radiation Protection Dosimetry*. 110 (2004), 1-4; 477-481.
20. Miljanić, Saveta; Ranogajec-Komor, Marija; Blagus, Saša; Miljanić, Đuro; Osvay, M. TLD-700 for proton dosimetry in presence of low energy X-rays. // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research: Section A*. 519 (2004); 667-673.
21. Musić, Svetozar; Krehula, Stjepko; Popović, Stanko. Effect of HCl additions on forced hydrolysis of FeCl_3 solutions. // *Materials Letters*. 58 (2004), 21; 2640-2645.
22. Musić, Svetozar; Krehula, Stjepko; Popović, Stanko. Thermal decomposition of $\beta\text{-FeOOH}$. // *Materials Letters*. 58 (2004), 3-4; 444-448.
23. Musić, Svetozar; Nowik, Israel; Ristić, Mira; Orehovec, Zvonko; Popović, Stanko. The effect of bicarbonate/carbonate ions on the formation of iron rust. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 141-151.
24. Musić, Svetozar; Popović, Stanko; Maljković, Miroslava; Šarić, Ankica. Synthesis and characterization of nanocrystalline RuO_2 powders. // *Materials Letters*. 58 (2004); 1431-1436.
25. Paljević, Matija; Tudja, Marijan. Anomalous high-temperature oxidation in the zirconium-copper system. // *Corrosion Science*. 46 (2004); 2055-2065.
26. Ranogajec, Franjo; Mlinac-Mišak, Marica. Improvement of the polymer stability by radiation grafting. // *Radiation Physics and Chemistry*. 71 (2004), 1-2; 229-233.
27. Ristić, Mira; Popović, Stanko; Musić, Svetozar. Formation and properties of $\text{Cd}(\text{OH})_2$ and CdO particles. // *Materials Letters*. 58 (2004), 20; 2494-2499.
28. Ristić, Mira; Popović, Stanko; Musić, Svetozar. Sol-gel synthesis and characterization of Nb_2O_5 powders. // *Materials Letters*. 58 (2004), 21; 2658-2663.
29. Šestan, Marijana; Giester, Gerald; Perić, Berislav. Bis(2,2'-bipyridine- $\kappa^2\text{N}$, N' (oxalato- $\kappa^2\text{O}$, O')cobalt(II) pentahydrate. // *Acta Crystallographica Section C*. C60 (2004); m595-m597.
30. Šijaković-Vujičić, Nataša; Gotić, Marijan; Musić, Svetozar; Ivanda, Mile; Popović, Stanko. Synthesis and microstructural properties of Fe-TiO_2 nanocrystalline particles obtained by a modified sol-gel method. // *Journal of Sol-Gel Science and Technology*. 30 (2004); 5-19.
31. Šmit, Ivan; Musil, Vojko; Švab, Iztok. Effects of EPDM and wollastonite on structure of isotactic polypropylene blends and composites. // *Journal of Applied Polymer Science*. 91 (2004), 6; 4072-4081.

32. Šmit, Ivan; Radonjić, Gregor; Hlavata, Drahomira. Phase morphology of iPP/aPS/SEP blends. // *European Polymer Journal*. 40 (2004), 7; 1433-1443.
33. Topić Popović, Natalija; Benussi Skukan, Andrea; Strunjak-Perović, Ivančica; Čož-Rakovac, Rozelindra; Hacmanjek, Mato; Hunjak, Blaženka. Comparison of the API 20E and BBL crystal E/NF identification systems for differentiating bacterial isolates from apparently healthy reared sea bass (*Dicentrarchus labrax*). // *Veterinary Research Communications*. 28 (2004), 2; 93-101.
34. Topić, Mladen; Musić, Svetozar; Ristić, Mira. The use of windowing polarization for the study of multi-component glass. // *Materials Chemistry and Physics*. 87 (2004), 2-3; 311-317.
35. Vojnović, Marija; Jozić, Dražan; Bašić, Ivan; Rončević, Sanda; Planinić, Pavica. Tetrakis(tetramethylammonium)dodeca- μ -chloro-hexachloro-octahedro-hexatantale chloride. // *Acta Crystallographica Section C*. 60 (2004); m33-m34.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Gržeta, Biserka; Medaković, Davorin; Popović, Stanko. New method for estimation of the magnesium fraction in magnesian calcite // *European powder diffraction EPDIC8* / Andersson, Yvonne; Mittemeijer, Eric J.; Welzel, Udo (ur.). Ütikon-Zürich : Trans Tech Publications, 2004. 55-58.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Babić-Ivančić, Vesna; Marković, Milenko; Tucak, Antun; Dekanić, Darinka; Cvijetić, Selma; Šerić, Vatroslav; Füredi-Milhofer, Helga. Trideset godina u nefrolitijazi; suradnja kemičara i urologa. // *Medicinski vjesnik*. 36 (2004), 1-4; 125-143.
2. Cvijetić, Selma; Babić-Ivančić, Vesna; Tucak, Antun; Füredi-Milhofer, Helga. Mineralna gustoća kosti u bolesnika s urolitijazom - studija praćenja. // *Medicinski vjesnik*. 36 (2004), 1-4; 149-153.
3. Ivanković, Hrvoje; Tkalčec, Emilija; Rein, Rüdiger; Schmidt, Helmut. Influence of alumina precursors on microstructure and creep behavior of sol-gel derived mullite ceramics. // *Key Engineering Materials*. 265 (2004); 997-1000.
4. Ražem, Dušan. Twenty years of radiations sterilization in Croatia. // *Radiation Physics and Chemistry*. 71 (2004); 597-602.
5. Šerić, Vatroslav; Kozmar, Dragutin; Wagner, Jadranka; Tucak, Antun; Babić-Ivančić, Vesna. Analiza bubrežnih kamenaca metodom IR spektroskopije. // *Medicinski vjesnik*. 36 (2004), 1-4; 155-166.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Čož-Rakovac, Rozelindra; Strunjak-Perović, Ivančica; Hacmanjek, Mato; Topić Popović, Natalija; Lipej, Zoran; Šoštarić, Branko. Blood chemistry and histological properties of wild and cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in the North Adriatic Sea. // *Veterinary Research Communications*.
2. Kontrec, Jasminka; Babić-Ivančić, Vesna; Brečević, Ljerka. Formation and morphology of struvite and newberyite in aqueous solutions at 25 and 37 °C. // *Collegium Antropologicum*.
3. Pucić, Irina; Turković, Aleksandra. Radiation modification of (PEO)₈ZnCl₂ polyelectrolyte and nanocomposite. // *Solid State Ionics*.
4. Sekovanić, Lavoslav; Bronić, Josip; Mužić, Ana; Biljan, Tomislav; Kontrec, Jasminka; Subotić, Boris. Host-guest interaction of inorganic molecules with zeolites. Iodine and Ag⁺ in zeolite A: a preliminary study. // *Thermochimica Acta*.
5. Šestan, Marijana; Perić, Berislav; Giester, Gerald; Planinić, Pavica; Brničević, Nevenka. Another structure type of oxotris(oxalato)niobate(V): molecular and crystal structure of Rb₃[NbO(C₂O₄)₃]; 2H₂O. // *Structural Chemistry*.
6. Štefanić, Goran; Musić, Svetozar; Molčanov, Krešimir. The crystallization process of HfO₂ and ZrO₂ under hydrothermal conditions. // *Journal of Alloys and Compounds*.

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Čož-Rakovac, Rozelindra; Hacmanjek, Mato; Topić Popović, Natalija; Strunjak-Perović, Ivančica. Kemijska reakcija tkiva ribe na promjenu osmotske sredine (Chemical reaction of fish tissue to different ambient water molarity) // Priopćenja = Proceedings / XXXIX. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem = XXXIX Croatian Symposium on Agriculture with International Participation / Žimbrek, Tito (ur.). Zagreb : Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2004. 595-599.
2. Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Su, Dangsheng; Schlögel, Robert; Musić, Svetozar; Maljković, Miroslava. Microstructure and morphology of thermochemically formed IrO_2 and Ir // Autumn School on Materials Science and Electron Microscopy 2004, "Emerging microscopy for advanced materials development - imaging and spectroscopy on atomic scale". Berlin : Humboldt University of Berlin, 2004. ab. no.18
3. Gajović, Andreja; Furić, Krešimir; Tomašić, Nenad; Musić, Svetozar. Synthesis of ZrTiO_4 by ball-milling and sintering of equimolar mixture of TiO_2 and ZrO_2 // Proceedings of the 13th European Microscopy Congress, Antwerp, Belgium, 22-27 August, 2004. "Materials sciences" / Schryvers, Dominique; Timmermans, Jean-Pierre; Van Tandeloo, Gustaaf (ur.). Liege : Belgian Society for Microscopy, 2004. 745-746.
4. Ivanda, Mile; Furić, Krešimir; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Schmitt, Michael; Babocsi, Christina; Kiefer, Wolfgang. Raman technique in determination of size distribution of oxide and semiconductor nanoparticles // Proceedings of International Conference on Optoelectronics and Spectroscopy of Nano-Structured Thin films and Materials / Fang, Yan (ur.). Peking : Beijing Key Lab for Nano-Photonics, 2004. 47-48.
5. Ivanda, Mile; Furić, Krešimir; Musić, Svetozar; Gotić, Marijan; Ristić, Mira; Turković, Aleksandra; Tonejc, Anđelka; Đerđ, Igor; Crnjak, Orel, Zorica; Montagna, Maurizio; Ferrari, Maurizio; Schmitt, Michael; Babocsi, Christina; Kiefer, Wolfgang. Application of Raman scattering technique in determination of size distribution of different type of nanoparticles // Proceedings of the XIXth International Conference on Raman Spectroscopy / Fredericks, P.M.; Frost, R.L.; Rintoul, L. (ur.). Collingwood : CSIRO Publishing, 2004. 615-616.
6. Kosanović, Cleo; Norby, Poul; Subotić, Boris. Kinetic study of LiAlSiO_4 formation from Li-exchanged zeolite A by time-resolved synchrotron powder diffraction // Proceedings of the 14th International Zeolite Conference, Recent advances in the science and technology of zeolites and related materials, Studies in surface science and catalysis, vol. 154 / van Steen, Eric; Callanan, Linda; Claeys, Milton. (ur.). Amsterdam : Elsevier, 2004. 1431-1438.
7. Krajcar Bronić, Ines; Ranogajec Komor, Maria; Miljanić, Saveta. Contribution of Croatian participants to national symposia and international congresses on radiation protection (1992-2004) // 11th International Congress of the International Radiation Protection Association "Widening the radiation protection world" IRPA 11 full papers on CD ROM, ISBN 84-87078-05-2 / IRPA (ur.). Madrid : IRPA, 2004. 10a3-1-6.
8. Miljanić, Saveta; Ranogajec-Komor, Maria; Prokić, Mirjana. Dosimetric characteristics of lithium borate solid TL detectors with different dopants // Proc. of IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe / Nikodemova, Denisa (ur.). Bratislava, 2004. IV-6.
9. Posedel, Dario; Pucić, Irina; Lučić-Lavčević, Magdy; Crnjak Orel, Zorica; Turković, Aleksandra. Electrical properties of $\text{Zn}/(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2/[\text{V}_2\text{O}_5\text{-CeO}_2(\text{at } 38\% \text{ at. of V})]$; $\text{SnO}_2\text{:F}$ thin film galvanic cells // Proceedings / 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 111-116.
10. Strunjak-Perović, Ivančica; Topić Popović, Natalija; Čož-Rakovac, Rozelindra; Hacmanjek, Mato. Morfologija eritrocita lubina i cipala // Priopćenja = Proceedings / XXXIX. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem = XXXIX Croatian Symposium on Agriculture with International Participation / Žimbrek, Tito (ur.). Zagreb : Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2004. 619-623.
11. Topić Popović, Natalija; Benussi Skukan, Andrea; Strunjak-Perović, Ivančica; Čož-Rakovac, Rozelinda; Hacmanjek, Mato. Brza dijagnostika *Vibrio vulnificus* iz morskih riba // Priopćenja = Proceedings / XXXIX. Znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem = XXXIX Croatian Symposium on Agriculture with International Participation / Žimbrek, Tito (ur.).

Zagreb : Agronomski fakultet, 2004. 591-594.

Doktorske disertacije:

1. Perić, Berislav. Kristalne strukture i magnetska svojstva heksanuklearnih halogenidnih spojeva tantala / Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 21.1.2004, 177 str., voditeljica: Brničević, Nevenka.

Magistarski radovi:

1. Janjatović, Igor. Strukturno istraživanje ugradnje željeza u monokalcijev aluminat iz sustava kalcij-aluminatnog cementa / Zagreb, Hrvatska: Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.9.2004., 96 str., voditelji: Gržeta, Biserka; Tibljaš, Darko.
2. Knežević, Željka. Karakterizacija termoluminescentnih dozimetara u poljima fotonskog zračenja različitih energija / Zagreb: Prirodoslovno-matematički fakultet, 5.5.2004., 103 str., voditeljica: Ranogajec-Komor, Maria.
3. Šerić, Vatroslav. Fizikalno kemijski i metabolički čimbenici u nastanku urolitijaze / Zagreb: Medicinski fakultet, 28.10.2004, 91 str., voditeljica: Babić-Ivančić, Vesna.

Elaborati, izvještaji i studije:

1. Pucić, Irina. Određivanje uzroka "bučnosti" samoljepivih traka s pvc nosačem, 2004. elaborat.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Bronić, J.: Sinteza zeolita s posebnim osvrtom na nukleaciju, pristupno predavanje, 29.4.2004.

Čož-Rakovac, R.: Predavanja na Otvorenim danima Instituta: Uvodno predavanje o IRB i predstavljanje Grupe, 14.5.2004.

Drašner, A.: Vodik - jučer, danas, sutra, pristupno predavanje, 31.3.2004.

Drašner, A.: Predavanja na Otvorenim danima Instituta: Vodik - energija budućnosti, 14.5.2004.

Knežević, Ž.: Termoluminescencija kao metoda za mjerenja doza u okolini, Kemijski seminar I, Poslijediplomski studij PMF-a, 11.2.2004.

Kosanović, C.: Visokotemperaturne transformacije zeolita, pristupno predavanje, 16.2.2004.

Krznarić, I.: Utjecaj izvora silicija na kemijsku kompoziciju gelova, pristupno predavanje, 29.11.2004.

Medunić, Z.; Paljević, M.: Seminar Znanstvenog vijeća Odjela fizike: Električna veevodljivost u sustavu PbO-Ag₂O, 24.3.2004.

Miljanić, S.: Dozimetrija u radioterapiji - stanje u Hrvatskoj, pristupno predavanje, 16.3.2004.

Mužić, A.: Metode određivanja veličina i raspodjele veličina čestica, Kemijski seminar I, 20.7.2004.

Perić, B.: Predavanja na Otvorenim danima Instituta: Magnetska svojstva materijala, 14.5.2004.

Planinić, P.: Heksanuklearne halogenidne jedinice niobija i tantala u različitim oksidacijskim stanjima: uloga prekursora $[M_6X_{12}]X_2 \cdot 6ROH$ u njihovoj pripravi, 5.3.2004.

Planinić, P.: Predavanja na Otvorenim danima Instituta: O Josipu Ruđeru Boškoviću i "Ruđeru Boškoviću", 14.5.2004.

Strunjak-Perović, I.: Predavanja na Otvorenim danima Instituta: Uvodno predavanje o IRB i predstavljanje Grupe, 14.5.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Babić-Ivančić, V.: Mikroskopija u istraživanju urolitijaze, Društvo za elektronsku mikroskopiju, Zagreb, Hrvatska, 13.4.2004.

Miljanić, S.: Research and development in dosimetry at Ruđer Bošković Institute, NMI Van Swinden Laboratorium, Utrecht, Nizozemska, 15.9.2004.

Pucić, I.: Nanomaterijali i ionizirajuće zračenje, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 12.7.2004.

Ražem, D.: Znanost u maloj zemlji, Društvo kemičara PMF-a, Zagreb, Hrvatska, 24.3.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Perić, B.: Laboratory for Molecular Magnetism, Chemistry Department, University of Florence, Firenca, Italija, 4.7.-10.7.2004.

Sudjelovanje na kongresima:

XXXIX. ZNANSTVENI SKUP HRVATSKIH AGRONOMA S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

Opatija, Hrvatska, 17.2.-20.2.2004.

Sudionici: Čož-Rakovac, R.; Strunjak-Perović, I.; Topić Popović N.

Prilozi:

Čož-Rakovac, R.; Hacmanjek, M.; Topić Popović, N.; Strunjak-Perović, I. Kemijska reakcija tkiva ribe na promjenu osmotske sredine/Chemical reaction of fish tissue to different ambient water molarity, predavanje

Strunjak-Perović, I.; Topić Popović, N.; Čož-Rakovac, R.; Hacmanjek, M. Morfologija eritrocita lubina i cipala/Sea bass and mullet erythrocyte morphology, poster

Topić Popović, N.; Benussi Skukan, A.; Strunjak-Perović, I.; Čož-Rakovac, R.; Hacmanjek, M. Brza dijagnostika *Vibrio vulnificus* iz morskih riba/Rapid diagnostics of *Vibrio vulnificus* from marine fish, predavanje

V. SUSRET MLADIH KEMIJSKIH INŽENJERA

Zagreb, Hrvatska, 19.2.-20.2.2004.

Sudionici: Njegić, B.

Prilozi:

Njegić, B.; Falini, G.; Brečević, Lj.; Kralj, D. Priprava novih organsko-anorganskih kompozitnih materijala, poster

14th INTERNATIONAL ZEOLITE CONFERENCE

Cape Town, Južnoafrička Republika, 25.4.-30.4.2004.

Sudionici: Kosanović, C.

Prilozi:

Kosanović, C.; Norby, P.; Subotić, B. Kinetic study of LiAlSiO_4 formation from Li-exchanged zeolite A by time-resolved synchrotron powder diffraction, poster

7th ISSFIT INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SYSTEMS WITH FAST IONIC TRANSPORT

Bled, Slovenija, 5.5.-9.5.2004.

Sudionici: Jurkin, T.; Pucić, I.

Prilozi:

Pucić, I.; Turković, A. Radiation modification of $(\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2$ polyelectrolyte and nanocomposite, poster

11th INTERNATIONAL CONGRESS OF INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSOCIATION (IRPA)

Madrid, Španjolska, 23.5.-4.6.2004.

Sudionici: Miljanić, S.; Vekić, B.

Prilozi:

Ilijaš, B.; Ražem, D.; Miljanić, S.; Cerovac, Z.; Orehovec, Z. Calibration of an optoelectronic reader for chemical radiation dosimetry system, poster

Krajcar-Bronić, I.; Ranogajec-Komor, M.; Miljanić, S. Contribution of Croatian participants to national symposia and international congresses on radiation protection (1992-2004), poster

Kraljević, P.; Vilić, M.; Miljanić, S.; Šimpraga, M. Alkaline and acid phosphatase activity in blood plasma of chickens irradiated by low dose gamma radiation, poster

Miljanić, S.; Ranogajec-Komor, M.; Štuhec, M.; Knežević, Ž., Prokić, M. Energy dependence of new thermoluminescence detectors, poster

Vilić, M.; Kraljević, P.; Šimpraga, M.; Miljanić, S. Effect of low dose ionizing radiation upon concentration of sodium and potassium in the blood plasma of chicken, poster

Zorko, B.; Štuhec, M.; Gobec, S.; Miljanić, S.; Vekić, B.; Ranogajec-Komor, M. Intercomparison of dosimetry systems base on $\text{CaF}_2\text{:Mn}$ TL detectors, poster

3rd CROATIAN SYMPOSIUM ON ELECTROCHEMISTRY

Dubrovnik, Hrvatska, 30.5.-3.6.2004.

Sudionici: Pucić, I.

Prilozi:

Posedel, D.; Pucić, I.; Lučić-Lavčević, M.; Crnjak Orel, Z.; Turković, A. Electrical properties of $\text{Zn}/((\text{PEO})_8\text{ZnCl}_2/[\text{V}_2\text{O}_5\text{-CeO}_2(\text{at } 38\% \text{ at. of V})]; \text{SnO}_2\text{:F}$ thin film galvanic cells, predavanje

31st EUROPEAN SYMPOSIUM ON CALCIFIED TISSUES

Nice, Francuska, 5.6.-9.6.2004.

Prilozi:

Cvijetić, S.; Babić-Ivančić, V.; Šerić, V.; Tucak, A. Differences in calcium metabolism between men with urolithiasis and controls, poster

INTERNATIONAL SCHOOL OF CRYSTALLOGRAPHY, 35th COURSE, NATO ASI AND EURO SUMMER SCHOOL. DIVERSITY AMIDST SIMILARITY: A MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO POLYMORPHS, SOLVATES AND PHASE RELATIONSHIPS

Erice, Italija, 9.6.-20.6.2004.

Sudionici: Popović, J.

Prilozi:

Popović, J.; Popović, Z.; Matković-Čalogović, D.; Vinković, M.; Vikić-Topić, D. Structural characterization of mercury(II) compounds with 3-hydroxy-picolinic acid, poster

1. ZNANSTVENI STRUČNI SKUP O OČUVANJU AUTOHTONE POTOČNE PASTRVE I RAKA

Otočac, Hrvatska, 9.6.2004.

Sudionici: Čož-Rakovac, R.; Hacmanjek, M.; Strunjak-Perović, I.; Topić Popović, N.

Prilozi:

Hacmanjek, M.; Čož-Rakovac, R. Ribe na području sliva rijeke Gacke, pozvano predavanje

THIRTEENTH SLOVENIAN-CROATIAN CRYSTALLOGRAPHIC MEETING

Bovec, Slovenija, 16.6.-20.6.2004.

Sudionici: Bronić, J.; Mužić, A.; Ristić, M.; Štefanić, G.

Prilozi:

Bronić, J.; Sekovanić, L.; Biljan, T.; Mužić, A.; Kontrec, J.; Subotić, B. Introduction of Iodine and Ag^+ into zeolite A. The host-guest interactions, predavanje

Mužić, A.; Bronić, J.; Subotić, B. Kinetics of the growth of zeolite A obtained by hydrothermal synthesis from clear solution, predavanje

Ristić, M.; Popović, S.; Musić, S. Sol-gel synthesis and characterization of Nb_2O_5 powders, predavanje

Štefanić, G.; Balzar, D.; Gall, K.; Dunn, M.L.; Liu, Y. X-ray diffraction analysis of the internal stress storage in shape memory polymer nanocomposites, predavanje

Štefanić, G.; Musić, S.; Molčanov, K. The mechanism of hydrothermal crystallization of HfO_2 , predavanje

14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID STATE DOSIMETRY

New Haven, CT, SAD, 27.6.-2.7.2004.

Sudionici: Miljanić, S.; Ranogajec-Komor, M.; Vekić, B.

Prilozi:

Miljanić, S.; Ranogajec-Komor, M.; Knežević, Ž.; Štuhec, M.; Prokić, M. Comparative study of LiF:Mg,Cu,Na,Si and Li₂B₄O₇:Cu,Ag,P TL detectors, poster

Ranogajec-Komor, M.; Osvay, M.; Miljanić, S.; Deme, S.; Zaidi, M. Sensitivity of LiF TL dosimeters in thermal and fast neutron irradiation fields, poster

Zorko, B., Miljanić, S.; Vekić, B.; Štuhec, M.; Gobec, S.; Ranogajec-Komor, M. Intercomparison of dosimetry systems based on CaF₂:Mn TL detectors, poster**SEMINAR ZA ZNANSTVENO-RAZVOJNE INSTITUCIJE**

Zagreb, Hrvatska, 9.7.2004.

Sudionici: Čož-Rakovac, R.

THE FOURTEENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CRYSTAL GROWTH IN CONJUNCTION WITH THE TWELFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON VAPOR GROWTH AND EPITAXY

Grenoble, Francuska, 9.8.-13.8.2004.

Sudionici: Brečević, Lj.; Kralj, D.

Prilozi:

Kontrec, J.; Kralj, D.; Brečević, Lj.; Falini G.; Nöthig-Laslo, V. Mode and sites of incorporation of anions in calcite, poster

Kralj, D.; Kontrec, J.; Brečević, Lj.; Falini G.; Nöthig-Laslo, V. Crystallization of calcite in the presence of Mg²⁺ and inorganic anions, poster**THE 2004 YOUNGER EUROPEAN CHEMISTS CONFERENCE**

Torino, Italija, 25.8.-29.8.2004.

Sudionici: Njegić, B.; Šestan, M.

Prilozi:

Njegić, B.; Kralj, D.; Falini, G.; Brečević, Lj., Adsorption of polyamino acids and their influence on the precipitation of calcium carbonate polymorphs, poster

Šestan, M.; Brničević, N.; Perić, B.; Giester, G.; Planinić, P. Pseudopolymorphism within the two crystal series of the composition [M(bpy)₃]₂[NbO(C₂O₄)₃]Cl•nH₂O (M = Fe²⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Zn²⁺; bpy = 2,2'-bipyridine; n = 11, 12), poster**22nd EUROPEAN CRYSTALLOGRAPHIC MEETING**

Budimpešta, Mađarska, 26.8.-31.8.2004.

Sudionici: Gržeta, B.; Tkáčec, E.

Prilozi:

Gržeta, B.; Tkalčec, E.; Takeda, M.; Takahashi, M. Thermal behaviour of nanocrystalline SnO_2 doped with antimony, poster

Tkalčec, E.; Gržeta, B.; Ivanković, H. Thermal expansion of chromium doped mullite, poster

6. OSJEČKI UROLOŠKI DANI

Osijek, Hrvatska, 3.9.-4.9.2004.

Sudionici: Babić-Ivančić, V.

Prilozi:

Babić-Ivančić, V.; Tucak, A.; Dekanić,† D.; Cvijetić Avdagić, S.; Šerić, V.; Marković, M.; Füredi-Milhofer, H. Trideset godina u nefrolitijazi; suradnja kemičara i urologa, predavanje

Cvijetić, S.; Babić-Ivančić, V.; Tucak, A.; Füredi-Milhofer, H. Mineralna gustoća kosti u bolesnika s urolitijazom - studija praćenja, predavanje

Šerić, V.; Kozmar, D.; Wagner, J.; Tucak, A.; Babić-Ivančić, V. Analiza bubrežnih kamenaca metodom IR spektroskopije, predavanje

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON METAL-HYDROGEN SYSTEMS, FUNDAMENTAL & APPLICATIONS

Krakow, Poljska, 5.9.-10.9.2004.

Prilozi:

Bououdina, M.; Šorgić, B.; Ouladdiaf, B.; Skryabina, N.; Fruchart, D. Neutron diffraction investigations and magnetic properties of $\text{RNi}_{3.5}\text{Al}_{1.5}$ alloys and their hydrides, poster

EUROPEAN CONGRESS ON MOLECULAR SPECTROSCOPY (EUCMOS) XXVII

Krakow, Poljska, 5.9.-10.9.2004.

Sudionici: Gotić, M.; Musić, S.; Ristić, M.; Štefanić, G.

Prilozi:

Gajović, A.; Furić, K.; Štefanić, G.; Musić, S. In situ high temperature study of ZrO_2 ball-milled to nanometer sizes, poster

Gotić, M.; Musić, S.; Ivanda, M.; Šoufek, M.; Popović, S. Synthesis and characterisation of bismuth(III) vanadate, poster

Ristić, M.; Musić, S.; Orehovec, Z. Thermal decomposition of synthetic ammonium jarosite, poster

Štefanić, G.; Musić, S.; Gajović, A. Thermal behavior of the amorphous precursors in the ZrO_2 - $\text{CrO}_{1.5}$ system, poster

WORLD CONFERENCE ON MAGIC BULLETS CELEBRATING PAUL EHRLICH'S 150th BIRTHDAY, WORLD CONFERENCE ON DOSING OF ANTIINFECTIVES (WCDA)

Nürnberg, Njemačka, 9.9.-11.9.2004.

Sudionici: Topić Popović, N.

Prilozi:

Topić Popović, N.; Babish, J.G.; Bowser, P.R. Summer flounder (*Paralichthys dentatus*) cytochrome P450 responses to combination ormetoprim-sulfadimetoxine treatment, poster

10th JOINT VACUUM CONFERENCE, 11th MEETING OF SLOVENIAN AND CROATIAN VACUUM SCIENTISTS

Portorož, Slovenija, 28.9.-2.10.2004.

Prilozi:

Pucić, I.; Turković, A. Vibrational study of the crystalline phase in (PEO)₈ZnCl₂ nanocomposite electrolyte, poster

AUTUMN SCHOOL ON MATERIALS SCIENCE AND ELECTRON MICROSCOPY 2004

Berlin, Njemačka, 3.10.-7.10.2004.

Sudionici: Njegić, B.

Prilozi:

Njegić, B.; Kralj, D.; Falini, G.; Brečević, Lj. The precipitation of calcium carbonate polymorphs under the influence of polyamino acids, poster

NINTH INTERNATIONAL WORKSHOP OF CRYSTALLOGRAPHY: RECENT ADVANCES IN X-RAY POWDER DIFFRACTION

Assiut, Egipat, 27.11.-2.12.2004.

Sudionici: Popović, J.

Prilozi:

Popović, J.; Tkakčec, E.; Gržeta, B.; Ivanković, H. Influence of chromium doping on thermal expansion of mullite between 480 and 940 °C, poster

12. GODIŠNJI SASTANAK HRVATSKOG DRUŠTVA ZA ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU

Rijeka, Hrvatska, 17.12.2004.

Sudionici: Babić-Ivančić, V.; Pustak, A.

Prilozi:

Babić-Ivančić, V.; Šerić, V. Mikroskopsko pretraživanje kristalurije u mokraći, poster

Šmit, I.; Pustak, A. Mikroskopija polimernih mješavina i kompozita, poster

Vinceković, M.; Bujan, M.; Šmit, I. Interactions in mixtures of cationic surfactants and oppositely charged biopolymers, poster

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Gržeta, Biserka: Član International Centre for Diffraction Data; član triju tehničkih podkomiteta: Ceramics Subcommittee, Metals and Alloys Subcommittee, X-ray Diffraction Methods Subcommittee, International Centre for Diffraction Data, Newton Square, SAD, 2004.

Gržeta, Biserka: Član International Centre for Diffraction Data, Newton Square, SAD, 2003.

Miljanić, S.: Delegat, International Radiation Protection Association, 2004.-2008.

Ranogajec-Komor, M.: Član, drugi mandat, International Solid State Dosimetry Organization, Stillwater,, SAD, 2001.-2004.

Ranogajec-Komor, M.: Član, voting member, European Radiation Dosimetry Group - EURADOS, Fonteney-aux-Roses, Francuska, 2001.-2004.

Ražem, D.: Chairman, Task Group Q - Standard ISO/ASTM 51538 Practice for Use of an Ethanol-Chlorobenzene Dosimetry System, Committee E10 on Nuclear Technology and Applications, Subcommittee E10.01: Dosimetry for Radiation Processing, American Society for Testing and Materials (ASTM), 2004.

Ražem, D.: Član, International Editorial Board, Radiation Physics and Chemistry, 2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Katušin-Ražem, B.: Nuclear techniques for the protection of cultural heritage artefacts in the Mediterranean region, IAEA Regional Co-ordinated Programme, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Miljanić, S.: Unapređenje kvalitete dozimetrije fotonskog zračenja u području doza od μGy do kGy , znanstvena i tehnološka suradnja između Republike Hrvatske i Republike Slovenije, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Ranogajec, F.: Investigation of the effect of high energy radiation on polymeric systems, bilateralna suradnja između Hrvatske i Mađarske, Institute of Isotopes and Surface Chemistry, Budimpešta, Mađarska

Ranogajec-Komor, M.: Investigation of solid state dosimeters, Protokol o znanstvenoj i umjetničkoj suradnji između HAZU i Hungarian Academy of Sciences (2001-2004), Institute of Isotopes, Budimpešta, Mađarska

Ranogajec-Komor, M.: Dosimetry in medicine and environmental monitoring, Protokol o znanstvenoj i umjetničkoj suradnji između HAZU i Hungarian Academy of Sciences (2001-2004), Institute of Nuclear research, Debrecen, Mađarska

Ražem, D.: Razgradnja organofosfornih spojeva pomoću gama zračenja, Znanstvena i tehnološka suradnja između Republike Hrvatske i Republike Slovenije, Politehnika, Nova Gorica, Slovenija

Ražem, D.: Razvoj i interkomparacijske studije dozimetrijskih sustava za nadzor radijacijskih postupaka u industrijskim uređajima s gama i elektronskim zračenjem, Protokol o znanstvenoj i umjetničkoj suradnji između HAZU i Hungarian Academy of Sciences, Politehnika, Nova Gorica, Slovenija

Ražem, D.: Development of radiation processing control methods and systems, IAEA Regional Co-ordinated Programme, International Atomic Energy Agency, Beč, Austrija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

G. Falini, Chemistry Department G. Ciamician, University of Bologna, Bologna, Italija, 28.4.-30.4.2004.

T. Hosoda, Chiyoda Technol. Corporation, Tokyo, Japan, 12.10.-15.10.2004.

Y. Matsuda, Curie Company Corporation, Shiga, Japan, 12.10.-15.10.2004.

Masuo Takeda, Department of Chemistry, Faculty of Science, Toho University, Chiba, Japan, 14.10.-16.10.2004.

T. Yamamoto, Osaka University, Osaka, Japan, 11.10.-16.10.2004.

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

CALIBRATION PROCEDURES AND TRACEABILITY OF DOSIMETRY MEASUREMENTS IN CROATIA

Zagreb, Hrvatska, 15.12.2004.

Odličja i nagrade:

PRVA NAGRADA ZA POSTER NA NINTH INTERNATIONAL WORKSHOP OF CRYSTALLOGRAPHY: RECENT ADVANCES IN X-RAY POWDER DIFFRACTION, ASSIUT, EGIPAT, 27.11.-2.12.2004.

Nagrada međunarodnog ocjenjivačkog suda za najbolji poster s tematikom naprednih istraživanja iz područja rentgenske difrakcije praškastih uzoraka

Jasminka Popović

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Poslijediplomska nastava:

DIFRAKCIJA U POLIKRISTALNOM MATERIJALU

Studij kemije, smjer Anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cindrić, Marina

Predavač(i): Gržeta, Biserka; Popović, Stanko

EKSPERIMENTALNE METODE U KRISTALNOJ STRUKTURNOJ ANALIZI

Studij kemije, smjer Anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cindrić, Marina

Predavač(i): Gržeta, Biserka; Nagl, Ante

FIZIČKO KEMIJSKI UČINCI IONIZIRAJUĆIH ZRAČENJA

Studij kemije, smjer Fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav

Predavač(i): Ražem, Dušan

INTERMETALNI SPOJEVI I METALNI HIDRIDNI

Studij kemije, smjer Anorganska i strukturna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cindrić, Marina

Predavač(i): Blažina, Želimir

KOLOIDNA I POVRŠINSKA KEMIJA

Studij kemije, smjer Koloidna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kallay, Nikola

Predavač(i): Musić, Svetozar; Kallay, Nikola

MORFOLOŠKA STRUKTURA POLIMERNIH MATERIJALA

Studij Inženjerska kemija, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Šmit, Ivan

PRIMJENJENA RADIJACIJSKA KEMIJA

Studij Inženjerska kemija, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Ranogajec, Franjo

RAVNOTEŽA I KINETIKA PROCESA U HETEROGENIM SUSTAVIMA

Studij kemije, smjer Fizikalna kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Cvitaš, Tomislav; Kallay, Nikola

Predavač(i): Brečević, Ljerka

RENDGENSKE I TERMIČKE METODE ANALIZE

Studij geoloških znanosti, smjer Geologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Palinkaš, Ladislav

Predavač(i): Trojko, Rudolf; Tibljaš, Darko

SPEKTROSKOPSKE METODE U ISTRAŽIVANJU MATERIJALA

Studij Inženjerska kemija, Fakultet za kemijsko inženjerstvo i tehnologiju, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Musić, Svetozar

SUVREMENI PRISTUP UROLITIJAZI

Studij medicinskih znanosti, Medicinski fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Voditelj(i): Tucak, Antun

Predavač(i): Babić-Ivančić, Vesna; Furedi-Milhofer, H.; Karner, I.; Cvijetić, S.; Galić, J.; Ugrai, V.; Valek, M.; Šerić, V.; Kalem, T.; Wagner, J.; Peljhan, V.; Cetina, N.; Kuveždić, H.; Prlić, D.

<http://www.irb.hr/hr/str/zmg/>

ZAVOD ZA MOLEKULARNU BIOLOGIJU DIVISION OF MOLECULAR BIOLOGY

Predstojnik/ca: Dr. sc. Đurđica Ugarković
Tel. ++385 1 4561 083, e-mail: ugarkov@irb.hr

Ustroj zavoda:

Laboratorij za mikrobnu genetiku, dr. sc. Erika Salaj-Šmic, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu mikrobiologiju, dr. sc. Mirjana Petranović, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu genetiku, dr. sc. Vera Gamulin, voditeljica laboratorija

Laboratorij za elektronsku mikroskopiju, dr. sc. Nikola Ljubešić, voditelj laboratorija

Laboratorij za molekularnu genetiku eukariota, dr. sc. Miroslav Plohl, voditelj laboratorija

Laboratorij za eksperimentalnu kancerologiju, dr. sc. Ivica Rubelj, voditelj laboratorija

Laboratorij za genotoksične agense, dr. sc. Maja Osmak, voditeljica laboratorija

Laboratorij za neurokemiju i molekularnu neurobiologiju, dr. sc. Branimir Jernej, voditelj laboratorija

Laboratorij za biocenotska istraživanja, dr. sc. Andrija Željko Lovrić, voditelj laboratorija

Laboratorij za gensku regulaciju, dr. sc. Marija Mary Sopta, voditeljica laboratorija

Laboratorij za kemijsku biologiju, dr. sc. Volker Magnus, voditelj laboratorija

Tajništvo, Marija Kober, tajnica

Program rada:

U Zavodu za molekularnu biologiju okupljeni su laboratoriji koji se bave temeljnim znanstvenim istraživanjima osnovnih svojstava genomske organizacije i funkcije, molekularnih struktura, procesa i interakcija u prokariotskoj i eukariotskoj stanici, staničnim organelima i organizmu kao cjelini te istraživanjem molekularno-genetičkih osnova bioraznolikosti. Smisao ovih istraživanja je stjecanje znanstvenih spoznaja o temeljnim biološkim procesima koji se nalaze u osnovi postojanja i evolucije živog svijeta. Zbog raznovrsnosti i biološke sveobuhvatnosti istraživanja koja se u njemu rade, staro ime Zavoda za molekularnu genetiku promijenjeno je u Zavod za molekularnu biologiju. Molekularno-biološka istraživanja u ovim tematikama višegodišnja su tradicija Zavoda, a po svojim rezultatima (npr. citiranost i međunarodne suradnje) prepoznata su u svijetu. Čineći više od polovice molekularno-bioloških istraživanja u Republici Hrvatskoj, te vođenjem četiri kolaborativna projekta koji uključuju suradnju s mnogobrojnim istraživačkim grupama, Zavod za molekularnu biologiju predstavlja okosnicu molekularno-bioloških istraživanja kod nas.

Krajem 2004. godine zahvaljujući sredstvima MZOŠ-a za nabavku krupne opreme i višegodišnjim zalaganjem dr. Vere Gamulin na IRB je stigao uređaj za automatsko sekvenciranje ABI-PRISM 3100-Avant Genetic Analyzer. Smješten je u V krilu, gdje će se organizirati servis za određivanje slijeda nukleotida molekule DNA – prva servisna djelatnost tog tipa kod nas. Svečanom otvaranju ovog servisa prisustvovao je i ministar znanosti, dr. Dragan Primorac. Servis će započeti s radom u 2005. godini.

Znanstvenici Zavoda za molekularnu biologiju, u suradnji sa znanstvenicima iz drugih zavoda Instituta "Ruđer Bošković", nastavili su s obrazovnim projektom "Metodološki tečajevi u biologiji i medicini". Znanstvenica iz Zavoda za molekularnu gentiku, dr. Andreja Ambriović-Ristov, dobila je nagradu ravnatelja Instituta "Ruđer Bošković" za organizaciju ovih tečajeva.

U 2004. godini istaknuta znanstvenica Zavoda dr. Maja Osmak dobila je Državnu nagradu za znanstveno dostignuće. Nagradu "Željko Trgovčević" koju dodjeljuje Hrvatskog genetičko društvo i Institut "Ruđer Bošković" (Zavod za molekularnu biologiju) dobila je dr. Anamaria Brozović, novakinja u Laboratoriju za genotoksične agense.

Istraživanja u Zavodu za molekularnu biologiju mogu se grupirati u nekoliko osnovnih smjerova.

(i) Proučavanje genomske organizacije transkripcije i translacije genetičke informacije. U Laboratoriju za molekularnu genetiku proučava se genomska organizacija, primarna struktura i funkcija genskih produkata bakterija iz roda *Streptomyces* te jadranskih spužava (*Porifera*) kao predstavnika najjednostavnijih mnogostaničnih životinja. Određuje se primarna struktura mitohondrijskog genoma spužve. Također se proučavaju molekularne osnove koje osiguravaju vjernost translacije genetičke informacije. U Laboratoriju za molekularnu genetiku eukariota proučava se organizacija i evolucija nekodirajućih visokoponovljenih sekvenci DNA (satelitnih DNA) u području centromernog i telomernog heterokromatina. Ova istraživanja rade se na različitim modelnim organizmima: kukcima iz porodice Tenebrionidae, školjkašu *Donax trunculus* i oblicima iz korijenovih kvržica iz roda *Meloidogyne*. Rezultati pokazuju nenasumičnu razdiobu mutacija u sekvenci satelitnih monomera, što ukazuje na postojanje selektivnog pritiska u evoluciji nekodirajućih sekvenci DNA. Nije opažena razlika u organizaciji i evoluciji satelitnih DNA amfimiktičnih i partenogenetskih vrsta. Započeti su pokusi u kojima se proučava moguća funkcionalnost transkripcijske aktivnosti satelitnih sekvenci sačuvanih tijekom dugih evolucijskih razdoblja. U Laboratoriju za gensku regulaciju proučava se proces regulacije genske transkripcije, koja kod eukariota predstavlja složen proces u kojem uz RNA-polimerazu II sudjeluju brojni proteinski faktori. Proučava se uloga tih transkripcijskih faktora, a modelni je organizam kvasac. Karakterizira se funkcija kvašćevog faktora TFIIIF, čiji homolog u humanim stanicama ima ključnu ulogu u inicijaciji i elongaciji transkripcije putem RNA-polimeraze II. Druga istraživačka tema jest unutarstanični signalni put koji povezuje mitohondrijsku funkciju i ekspresiju gena u staničnoj jezgri. Također se istražuju ljudski transkripcijski faktori u heterolognom kvašćevom sustavu sa ciljem razvoja testova za bolesti uzrokovane poremećajima transkripcijskih faktora.

(ii) Proučavanje staničnog odgovora na oštećenja. U Laboratoriju za mikrobijalnu genetiku proučava se uloge enzima RecBCD u metabolizmu DNA u bakteriji *Escherichia coli*. Enzim RecBCD sudjeluje u homolognoj genetičkoj rekombinaciji, popravku DNA, vijabilnosti stanica i razgranji strane i oštećene vlastite DNA. Pokazano je da u nukleaza-deficijentnom dvostrukom mutantu recB1080recD djeluje hibridni rekombinacijski put u kojem helikaznu aktivnost i sposobnost nanošenja RecA proteina ima enzim RecBCD (RecBCD rekombinacijski put), a nuklezanu aktivnost enzim RecJ (RecF rekombinacijski put). Laboratorij za molekularnu mikrobiologiju istražuje ulogu genetičke rekombinacije u popravku i replikaciji DNA i vijabilnosti stanica bakterije *Escherichia coli*. Genetički je karakterizirana uloga helikaze RecG koja sudjeluje u homolognoj rekombinaciji i rekombinacijskom popravku DNA te u popravku zaustavljenih replikacijskih vilica. Pokazano je da se brza rekonstrukcija gama zračenjem oštećenog genoma bakterije *Deinococcus radiodurans* sastoji od (a) RecA-neovisnog, Pol I-ovisnog produljivanja i sparivanja jednolančanih regija fragmenata DNA i (b) od RecA-ovisnog sklapanja cjelovitog genoma. U Laboratoriju za genotoksične agense proučava se odgovor stanica sisavaca na fizička i kemijska oštećenja. Istraživanja su usmjerena na molekularne mehanizme staničnog odgovora na genotoksične agense, osobito na ulogu popravka oštećenja DNA, indukciju MAP kinaza, kao i indukciju programirane stanične smrti. Pokazan je mehanizam kojim se nakon tretmana cisplatinom aktivira ekspresija MAP kinaza, uzrokujući na kraju programiranu staničnu smrt, te objašnjena molekularna podloga stanične otpornosti na cisplatinu. Također se istražuju mehanizmi virusne infekcije i konstruiraju novi adenoviralni vektori. Pokazalo se da je infekcija stanica otpornih na cisplatinu adenovirusima višestruko bolja nego li kod roditeljskih stanica zbog povećane ekspresije i integrina $\alpha\beta 3$ i coxsackie adenovirusnog receptora. Interes Laboratorija za eksperimentalnu kancerologiju je upoznavanje molekularnih mehanizama staničnog starenja i imortalizacije stanica. Analizirana je pojava sindroma naglog starenja (sudden senescence syndrome), stohastična pojava starih stanica u mladoj kulturi normalnih stanica, za koju se

pretpostavlja da je povezana s promjenom strukture telomere. Pokazano je da takva frakcija stanica ima istu duljinu telomera kao i populacija stanica iz koje su izdvojene. Ne dolazi do ubrzanog skraćivanja svih telomera, već rezultati ukazuju da bi naglo skraćivanje jedne telomere moglo biti uzrok starenja stanica tijekom svih faza rasta kulture. Stare se stanice u malom postotku javljaju i kod imortalnih staničnih linija. Zato je analizirana frakcija stanica u mirovanju kod HeLa i MDA MB231 stanica u usporedbi sa stanicama u ciklusu.

(iii) Molekularna podloga moždane neurotransmisije. U Laboratoriju za neurokemiju i molekularnu neurobiologiju istražuju se ključni regulatorni elementi serotonergične (5HT) živčane sinapse: 5HT prijenosnik, neurotransmiterski enzimi i 5HT receptori, na razini strukture gena koji ih kodiraju (polimorfne varijante), ekspresije gena (mRNA) i funkcije proteinskih produkata. Daljnja karakterizacija vlastitog animalnog modela (Wistar-Zagreb 5HT štakor) sa konstitucijski promijenjenom homeostazom serotonina obuhvatila je istraživanja molekularne podloge specifičnih oblika ponašanja. Nastavljena je suradnja sa Sveučilištem u Münchenu na istraživanju polimorfizma gena 5HT sustava. Pokazana je povezanost alela gena za 5HT prijenosnik s razinom njegove ekspresije. Započeta su istraživanja uloge 5HT sustava u razvoju autizma. Na drugoj istraživačkoj temi istražuje se dinamika nastanka cerebrosposinalnog likvora na modelu mačke.

(iv) Biljna molekularna biologija i biocenotska istraživanja. U Laboratoriju za elektronsku mikroskopiju proučava se struktura i funkcija plastida i citoskeleta. Kombinacijom genetičkih metoda i mikroskopskih analiza dobivene su nove spoznaje o strukturi i dinamici aktinskog citoskeleta kod modelnog organizma *Dictyostelium*. Analizirane su komponente uključene u kloroplastnu diobu i biogenezu, kao npr. one značajne za formiranje fotosintetskog aparata kod biljaka. U Laboratoriju za kemijsku biologiju nastavljeno je istraživanje uloge biljnih hormona u metamorfozi oplođenog cvijeta (razvoj fotosintetskog sustava u lapovima) bijelog kukurijeka (*Helleborus niger* L.), eksperimentalnog modela koji obećava zanimljive rezultate o koordinaciji vegetativnog i generativnog razvoja u biljaka. Međunarodna suradnja na području proteinske biokemije rezultirala je u rendgenskoj strukturi bakterijskog 'veznog proteina za leucin' i u početnoj karakterizaciji 'hidrolaze auksinskih konjugata', enzima kojem se prepisuje bitna funkcija u regulaciji razine auksina (biljnog hormona) u biljnim tkivima. Fizičko-kemijska istraživanja uključuju detaljna uspoređivanja ultraljubičastih, fluorescentnih i NMR-spektara supstituiranih derivata prirodnog auksina indol-3-octene kiseline i elektrokemijska ispitivanja na području korola. U Laboratoriju za biocenotska istraživanja istraživana je fitocenologija i biodiverzitet alga i vaskularne flore, a obavljena su terenska istraživanja u južnoj Slavoniji, Istri i Kvarneru. Biodiverzitet gljiva istraživana je na većem dijelu Hrvatske pri čemu je pronađena 41 vrsta gljiva nova za područje Hrvatske. Pronađeno je i nekoliko novih, do sada nepoznatih vrsta gljiva.

Research programme:

Scientific work in the Department of Molecular Biology is oriented towards fundamental research on the characterization of the organization and function of the genome, the analysis of molecular structures, processes and interactions in prokaryotic and eukaryotic cells, cellular organelles and whole organisms as well as the analysis of the molecular-genetic base of biodiversity. The goal of this research is the pursuit of knowledge on biological processes that are fundamental for maintenance and evolution of the living world. Because of the broadened spectrum of biological problems and topics of scientific interest, the old name "Department of Molecular Genetics" was replaced by "Department of Molecular Biology". The results of molecular-biology research in the above areas are internationally appreciated (e.g. citations and numerous international collaborations). Four large-scale national collaborative projects are led by members of the Department. The Department performs more than half of the molecular biology research in the Republic of Croatia and thus represents a national center of excellence in molecular biology.

By the end of 2004, the IRB received an automatic DNA sequencer (ABI-PRISM 3100-Avant Genetic Analyzer), thanks to an equipment grant by the Ministry of Science, education and Sport proposed by Dr. Vera Gamulin. The instrument is located in the Molecular Biology Building, where a service for DNA sequencing will be organized, as the first sequencing service in the country. The formal opening of the service was honored by the presence of the Minister of Science, Education and Sport, Dr. Dragan Primorac. The service will start to work in 2005.

Scientists from the Department of Molecular Genetics, together with scientists from other Divisions of Ruđer Bošković Institute continued with educational project "Methodological courses in biology and medicine". Scientist from the Department, Dr. Andreja Ambriović-Ristov, received in 2004 an Award from the director of Ruđer Bošković Institute for organization of these courses.

In 2004, department member Dr. Maja Osmak, received a National Research Award. Dr. Anamaria Brozović, a junior scientist in the Laboratory for Genotoxic Agents received the "Željko Trgovčević" prize awarded by the Croatian Genetic Society and the Ruđer Bošković Institute (Department of Molecular Biology).

Research in the Department of Molecular Biology can be grouped in several fields.

(i) Genome organization, transcription and translation of genetic information. The Laboratory for Molecular Genetics studies genome organization, primary structure and function of gene products of bacteria from the genus *Streptomyces* and of marine sponges (*Porifera*) as representatives of the simplest multicellular animals. The primary structure of the sponge mitochondrial genome is sequenced. In addition, there are studied molecular interactions that are responsible for fidelity in the process of translation of genetic information. In the Laboratory for Molecular Genetics of Eukaryotes work is focused on the organization and evolution of non-coding highly reiterated DNA sequences in centromeric and telomeric heterochromatin. This research has been performed on several invertebrate model organisms: insects of the family Tenebrionidae, mollusc *Donax trunculus* and root-knot nematodes from the genus *Meloidogyne*. The results show uneven distribution of mutations in satellite monomer variants, indicating constraints in the evolution of noncoding DNA sequences. Differences in the organization and evolution of satellite sequences in amphimictic and parthenogenetic taxa could not be observed. Experiments focused on the study of putative functional transcription of satellite sequences conserved in long evolutionary periods are initiated. The Gene Regulation Laboratory is concerned with the regulation of gene transcription, which is in eukaryotes a complex process involving a variety of protein factors in addition to RNA polymerase II. The research currently centers on the contribution of transcription factors in the yeast as a model organism. The function of yeast factor TFIIF is being studied because its homolog in human cells has a key role in the initiation and elongation of transcription by RNA-polymerase II. Another subject of research is the intra-cellular signaling pathway which connects mitochondrial function to nuclear gene expression. Lastly, human transcription factors in a heterologous yeast system are studied.

(ii) Cellular response to damages. The role of the RecBCD enzyme in the processes of DNA metabolism in *Escherichia coli* is studied in the Laboratory of Microbial Genetics. The RecBCD enzyme participates in homologous genetic recombination, DNA repair, cell viability and degradation of foreign and damaged host DNA. Genetic analysis revealed hybrid recombination pathway in a nuclease-deficient *recB recD* double mutant. Helicase activity and loading of RecA protein are provided by enzyme RecBCD (RecBCD recombination machinery), while nuclease activity is performed by the enzyme *recJ* (RecF recombination machinery). The Laboratory for Molecular Microbiology is focused on the roles of genetic recombination in repair, replication and viability of *Escherichia coli*. The role of RecG helicase is genetically characterized in homologous recombination, recombinational DNA repair as well as in repair of stalled replication forks. It was shown that rapid reconstruction of the *Deinococcus radiodurans* genome damaged by gamma irradiation involves (a) RecA-independent, Pol I-dependent extension and pairing of single-stranded regions of DNA fragments and (b) a RecA-dependent maturation of intact chromosomes. In the Laboratory for Genotoxic Agents the response of mammalian cells to physical and chemical damages has been studied. The research is focused on examination of molecular mechanisms of cell response to genotoxic agents, especially on the role of DNA damage repair, activation of MAP kinases and induction of cell death, and, based on the obtained results, explanation of the drug-caused resistance. It was shown that DNA lesions are major stimulus for long-term MAP-kinase/AP-1 activation that finally triggers cell death by apoptosis. Another objective are mechanisms of adenoviral infection and construction of novel vectors. It was found that increased adenoviral transduction efficacy in cisplatin resistant cells was caused by increased expression of both, β and α coxsackie adenovirus receptors. The Laboratory for Experimental Cancerology is interested in the role of telomeres in carcinogenesis and cell aging. Research was focused on the sudden senescence syndrome, i.e. the stochastic appearance of "old" cells in a "young" normal culture, a phenomenon proposed to be linked to changes in the telomere structure. It was shown

that a fraction of the "old" cells has the same telomere length as others in the "young" population. The results indicate that sudden shortening of one telomere could induce aging of cells in all phases of growth. A small fraction of "old" cells is also found in immortal lines. A fraction of such cells is studied in HeLa and MDA MB231 cultures and compared with those in cell cycle.

(iii) Molecular characteristics of brain neurotransmission. Research in the Laboratory for Neurochemistry and Molecular Neurobiology is focused on the key regulatory elements of serotonergic (5HT) synapse: 5HT transporter, neurotransmitter-related enzymes and receptors, at the level of gene structure (polymorphic variants), gene expression (mRNA) and function of protein products. Characterization of our originally developed animal model with constitutionally altered 5HT homeostasis (Wistar-Zagreb 5HT rat) encompassed studies of molecular basis of 5HT-related behavior. Association studies on the polymorphisms of 5HT-related genes were continued in collaboration with University of Muenchen. The relationship between alleles of 5HT transporter gene and its expression levels was demonstrated. Research on the role of 5HT system in development of autism is initiated. Another research theme is focused on dynamics of cerebrospinal liquor on cat model.

(iv) Plant molecular biology and biocenotic research. The Laboratory for Electron Microscopy focuses on the structure and function of plastids and the cytoskeleton. Combination of genetic and imaging approaches resulted in important insights into several aspects of the structure and dynamics of the actin cytoskeleton in the model organism *Dictyostelium*. Novel molecular components involved in chloroplast division and biogenesis are described, such as those important for assembly of the photosynthetic apparatus in plants. The Laboratory for Chemical Biology extended previous research on the role of plant hormones in the metamorphosis of fertilized flowers (development of a photosynthetic system in the sepals) of the Christmas rose (*Helleborus niger* L.), a model system promising new insights into the coordination of vegetative and generative development in plants. International collaboration in the area of protein biochemistry resulted in the X-ray structure of a bacterial 'leucine-binding protein' and in the initial characterization of an 'auxin conjugate hydrolase', an enzyme assumed to play a crucial role in the regulation of auxin (plant hormone) levels in plant tissues. Physico-chemical research included detailed comparative studies on the ultraviolet, fluorescence, and NMR spectra of ring-substituted derivatives of the natural auxin, indole-3-acetic acid, as well as electrochemical work on corroles. The Laboratory for Biocenology focuses on phytocenology and studies of the biodiversity of algae and vascular plants. Field work was done in southern Slavonia, Istra and Kvarner. The biodiversity of fungi was explored in diverse regions of Croatia, and 41 found species are new for Croatian mycobiota. In addition, several new taxa, not described earlier in the literature were identified.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098069 HIDRODINAMIKA CEREBROSPINALNOG LIKVORA, Darko Orešković, voditelj projekta
- 0098070 ULOGA REKOMBINACIJE U POPRAVKU DNA I STABILNOSTI GENOMA, Erika Salaj-Šmic, voditelj projekta
- 0098071 REGULACIJA REKOMBINACIJE I REKOMBINACIJSKOG POPRAVKA, Mirjana Petranović, voditelj projekta
- 0098072 STUDIJ GENA I GENOMA EVOLUCIJSKI SAČUVANIH I GOSPODARSKI VAŽNIH ORGANIZAMA, Vera Gamulin, voditelj projekta
- 0098073 STRUKTURA I FUNKCIJA PLASTIDA I CITOSKELETA, Nikola Ljubešić, voditelj projekta
- 0098074 EVOLUCIJSKA DINAMIKA SATELITSKIH DNA, Đurđica Ugarković, voditelj projekta
- 0098075 ORGANIZACIJA HETEROKROMATINSKIH SEKVENCI DNA U GENOMIMA BESKRALJEŠNJAKA, Miroslav Plohl, voditelj projekta
- 0098076 STANIČNI ODGOVOR NA FIZIKALNE, KEMIJSKE I BIOLOŠKE NOKSE, Maja Osmak, voditelj projekta
- 0098077 MOLEKULARNI MEHANIZMI IMORTALIZACIJE I STANIČNOG STARENJA, Ivica Rubelj, voditelj projekta
- 0098078 STRUKTURA, FUNKCIJA I REGULACIJA PLAZMINOGENSKIH SERINSKIH PROTEAZA, Branko Brdar, voditelj projekta

0098079 REGULACIJA TRANSKRIPCije U EUKARIOTA, Mary Sopta, voditelj projekta
0098080 DINAMIKA I GENETIKA BIOAKTIVNIH MOLEKULA, Volker Magnus, voditelj projekta
0098081 MOLEKULARNA PATOFIZIOLOGIJA SEROTONERGIČNE TRANSMISIJE, Branimir Jernej, voditelj projekta
0098082 ENDEMSKE I RELIKTNE FITOCENOZE HRVATSKE I NJIHOVA MIKOFLORA, Andrija-Željko Lovrić, voditelj projekta

Oznaka: 0098069

HIDRODINAMIKA CEREBROSPINALNOG LIKVORA HYDRODYNAMICS OF THE CEREBROSPINAL FLUID

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Darko Orešković
Tel. ++385 1 4680 218 e-mail: doresk@irb.hr

Suradnici na projektu:

Darko Orešković, doktor vet. znanosti, viši znanstveni suradnik, voditelj projekta

Tehnički suradnici:

Katarina Karlo, tehničarka

Vanjski suradnici:

Ana Froebe, magistrica med. znanosti, Klinička bolnica Sestre milosrdnice, Zagreb

Jurica Maraković, dr. med.; Nova bolnica, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

U sklopu istraživanja hidrodinamike likvora nastavili smo vrednovanje perfuzione metode kao općeprihvaćene metode za određivanje stvaranja likvora. Naime, u sklopu predloženog projekta pokazali smo da postoje značajna odstupanja u rezultatima dobivenih pomoću perfuzione metode i nove (direktne) metode razvijene u našem laboratoriju. U tu svrhu smo izvršili testiranje perfuzione metode na žrtvovanim eksperimentalnim životinjama (mačkama), modelu kod kojeg su zadržani svi anatomske odnosi ali ne postoji hidrodinamika likvora (tj. stvaranje), što bi se također moralo potvrditi i testiranim metodama. Dok se pomoću direktne metode nije dobilo stvaranje likvora pod tim eksperimentalnim uvjetima, s druge strane pomoću indirektna (perfuzione) metode izračunati rezultati pokazuju da i 80 minuta nakon žrtvovanja životinje postoji stvaranje likvora. Ovi rezultati jasno ukazuju da se radi o pogrešci metode, a ne o stvaranju likvora, te da se metoda perfuzije likvorskih prostora ne može koristiti kao metoda za izračunavanje stvaranja likvora.

Research programme and results:

Researching the cerebrospinal fluid (CSF) hydrodynamics, we have continued to evaluate the perfusion of CSF spaces as a generally accepted method for measuring the CSF formation rate. We have proven that there is significant difference in results obtained by the perfusion method and results obtained by a new direct method developed in our laboratory. Therefore, we have tested both methods on sacrificed experimental animals (cats), a model which kept all the anatomical

relations but without the CSF hydrodynamics (i.e. CSF formation). For that reason, the absence of the CSF formation should be presented by both, perfusion and direct method. Whereas a direct method did not register any CSF formation, according to the perfusion method it seems that the CSF formation exists even 80 minutes after sacrifice of the animal. The obtained results clearly indicate that there is a perfusion method error, and therefore this method cannot be used for study of the CSF formation rate.

Oznaka: 0098070

ULOGA REKOMBINACIJE U POPRAVKU DNA I STABILNOSTI GENOMA THE ROLE OF RECOMBINATION IN DNA REPAIR AND GENOME STABILITY

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Erika Salaj-Šmic
Tel. ++385 1 4561 099 e-mail: Salaj@irb.hr

Suradnici na projektu:

Krunoslav Brčić-Kostić, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik

Gordana Čogelja Čajo, magistrica biol. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja

Damir Đermić, doktor biol. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Nella Lerš, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Erika Salaj-Šmic, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Ignacija Vlašić, dipl. inž. biotehnologije, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Blaženka Dumić, peračica suđa

Mirjana Filipović, tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Ivana Ivančić Baće, doktor biol. znanosti, viši asistent, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Robert G. Lloyd, doktor biol. znanosti, redovni profesor, (konzultant) Department of Genetics, School of Medicine, University of Nottingham, Velika Britanija

Program rada i rezultati na projektu:

U našim istraživanjima bavimo se izučavanjem uloge enzima RecBCD u metabolizmu DNA u bakteriji *Escherichia coli*. Enzim RecBCD sudjeluje u homolognoj genetičkoj rekombinaciji, popravku DNA, vijabilnosti stanica i razgranji strane i vlastite DNA. Poznato je da su za inicijaciju rekombinacije u dva glavna puta rekombinacije (RecF i RecBCD) potrebne helikazna i 5'→3' nukleazna aktivnost te sposobnost nanošenja proteina RecA. Te sve aktivnosti posjeduje enzim

RecBCD dok u RecF putu rekombinacije sudjeluju tri enzima -RecQ helikaza, RecJ nukleaza i RecFOR proteini (nanošenje RecA proteina). U ovim istraživanjima ispitivali smo rekombinacijsku sposobnost i popravak DNA nakon UV- i gama zračenja u nukleaza-deficijentnom dvostrukom mutantu *recB1080 recD*. Našli smo da u ovom mutantu konjugacijska rekombinacija i popravak DNA znatno ovise o nukleazi RecJ, djelomično o recFOR proteinima te ne ovise o helikazi RecQ. Prema tome, u dvostrukom mutantu *recB1080recD* djeluje hibridni rekombinacijski put u kojem helikaznu aktivnost i sposobnost nanošenja RecA proteina vrši enzim RecBCD (RecBCD rekombinacijski put), a nukleaznu aktivnost enzim RecJ (RecF rekombinacijski put).

Research programme and results:

We have studied the role of the RecBCD enzyme in the processes of DNA metabolism in *Escherichia coli*. RecBCD enzyme participates in homologous genetic recombination, DNA repair, cell viability and degradation of foreign and damaged host DNA. It is well known that the two main recombination pathways in *Escherichia coli* (RecBCD and RecF) have different recombination machineries that act independently in the initiation of recombination. Three essential enzymatic activities are required for early recombinational processing of double-stranded DNA ends and breaks: a helicase, a 5'→3' exonuclease, and loading of RecA protein onto single-stranded DNA tails. The RecBCD enzyme performs all of these activities, whereas the recombination machinery of the RecF pathway consists of RecQ (helicase), RecJ (5'→3' exonuclease), and RecFOR (RecA-single-stranded DNA filament formation). The recombination pathway operating in *recB* (nuclease-deficient) mutants is a hybrid because it includes elements of both the RecBCD and RecF recombination machineries. In this study, genetic analysis of recombination in a *recB* (nuclease-deficient) *recD* double mutant was performed. We show that conjugational recombination and DNA repair after UV and gamma irradiation in this mutant are highly dependent on *recJ*, partially dependent on *recFOR*, and independent of *recQ*. These results suggest that the recombination pathway operating in a nuclease-deficient *recB recD* double mutant is also a hybrid. We propose that the helicase and RecA loading activities belong to the RecBCD recombination machinery, while the RecJ-mediated 5'→3' exonuclease is an element of the RecF recombination machinery.

Oznaka: 0098071

**REGULACIJA REKOMBINACIJE I REKOMBINACIJSKOG POPRAVKA
REGULATION OF RECOMBINATION AND RECOMBINATIONAL REPAIR**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mirjana Petranović
Tel. ++385 1 4680 945 e-mail: dina@irb.hr

Suradnici na projektu:

Senka Džidić, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Ivan Mijaković, doktor biol. znanosti, viši asistent

Mirjana Petranović, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Ksenija Zahradka, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Davor Zahradka, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Mirela Kosinjski, tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Duško S. Ehrlich, doktor biol. znanosti, redovni profesor, Institut National de la Recherche Agronomique, Jouy-en-Josas, Francuska (konzultant)

Benedicte Michel, doktorica biol. znanosti, redovni profesor, Institut National de la Recherche Agronomique, Jouy-en-Josas, Francuska (konzultantica)

Miroslav Radman, doktor biol. znanosti, redovni profesor, Faculte de Medecine Necker - Enfants Malades, Universite Paris V, Paris, Francuska (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavili smo istraživanja genetičke rekombinacije, popravka DNA i mutageneze kao esencijalnih procesa čija je ravnoteža neophodna za preživljenje stanica i organizama te njihovu evoluciju.

Proučavali smo mehanizam rekonstitucije genoma bakterije *Deinococcus radiodurans* koji je gama zračenjem pocijepan na male (25-30 kb) fragmente. Utvrdili smo postojanje RecA-neovisnog popravka DNA koji, međutim, nije dovoljan za rekonstituciju cjelovitog genoma. Pronašli smo da je popravak kromosoma nakon zračenja praćen intenzivnom sintezom DNA koja je ovisna o DNA polimerazi I. Zaključili smo da se popravak pocijepanog genoma bakterije *D. radiodurans* sastoji od (i) RecA-neovisnog, Pol I-ovisnog produljivanja i sparivanja jednolančanih regija DNA fragmenata i (ii) RecA-ovisnog sklapanja cjelovitog genoma.

Genetički smo karakterizirali ulogu proteina RecG na RecF putu rekombinacije u bakteriji *Escherichia coli*. Protein RecG je DNA helikaza koja sudjeluje u homolognoj rekombinaciji i rekombinacijskom popravku DNA te u popravku zaustavljenih replikacijskih vilica. Pronašli smo da mutacija u genu *recG* drastično smanjuje efikasnost konjugacijske rekombinacije i efikasnost popravka DNA nakon UV zračenja kod mutanta *recBC sbcBC* bakterije *E. coli* (u ovom mutantu isključen je glavni RecBCD-ovisni put rekombinacije pa se popravak odvija na tzv. RecF putu). Također smo otkrili da mutacija *recG* izaziva jake poremećaje u segregaciji kromosoma i staničnoj diobi kod ovih bakterija. Dobiveni rezultati pokazuju da je aktivnost helikaze RecG neophodna na RecF putu rekombinacije i rekombinacijskog popravka DNA.

Dio istraživanja posvetili smo otkrivanju i karakterizaciji sojeva s povećanom frekvencijom mutacija (tzv. mutatora) unutar kliničkih izolata bakterije *E. coli* višestruko rezistentnih na antibiotike. Odredili smo učestalost pojavljivanja mutatora na većem broju kliničkih izolata i pokazali da svojstvo višestruke rezistencije na antibiotike može biti povezano s povećanom frekvencijom mutacija i bez selektivnog pritiska.

Research programme and results:

We have continued the investigation of genetic recombination, DNA repair and mutagenesis as essential processes required for cell viability and evolution.

We have studied the mechanism of reconstitution of *Deinococcus radiodurans* genome after an exposure to gamma irradiation breaking its genome down to about 25-30 kb fragments. Our results confirm the existence of a RecA-independent DNA repair which, however, is not sufficient for the reconstruction of full-size chromosomes. We found that the assembly of DNA fragments is concomitant with an extensive DNA synthesis totally dependent on DNA polymerase I. We suggest that the efficient repair of highly fragmented *D. radiodurans* genome involves (i) a RecA-independent, Pol I-dependent extension and pairing of single-stranded regions of DNA fragments and (ii) a RecA-dependent maturation of intact chromosomes.

We have genetically characterized the role of RecG protein on the RecF pathway of recombination in *Escherichia coli*. The RecG protein is a DNA helicase that is involved in homologous

recombination and recombinational DNA repair as well as in the repair of stalled replication forks. We found that a *recG* mutation drastically impairs DNA repair after UV-irradiation and reduces the efficiency of conjugational recombination in *E. coli* *recBC sbcBC* mutants (these mutants are defective for the major RecBCD recombinational pathway, and the repair proceeds by the RecF pathway). We also found that the *recG* mutation causes severe defects in chromosome segregation and cell division in *recBC sbcBC* cells. These results clearly show that the activity of RecG helicase is indispensable for the RecF pathway of recombination and recombinational DNA repair.

A part of our investigation was focused on determination and characterization of strains with increased mutation frequency (so-called mutators) among clinical *E. coli* isolates possessing multiple antibiotic resistance. We determined the frequency of mutators in a number of clinical isolates and showed that multiple antibiotic resistance could be associated with increased mutation frequency even without selective pressure.

Oznaka: 0098072

STUDIJ GENA I GENOMA EVOLUCIJSKI SAČUVANIH I GOSPODARSKI VAŽNIH ORGANIZAMA

GENES AND GENOMES OF EVOLUTIONARY CONSERVED AND ECONOMICALLY IMPORTANT SPECIES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vera Gamulin
Tel. ++385 1 4561-115 e-mail: gamulin@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivan Ahel, doktor biol. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Lada Bilela Lukić, magistrica biol. znanosti, asistentica

Helena Četković, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Vera Gamulin, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Matija Harcet, asistent, znanstveni novak, dipl. inž. ekologije

Andreja Mikoč, doktorica biol. znanosti, viša asistentica, znanstveni novak

Duška Vujaklija, doktorica biotehničkih znanosti, znanstvena suradnica

Program rada i rezultati na projektu:

Proučavanje primarne strukture, genomske organizacije, te načina ekspresije gena i funkcije gen-produkata kod bakterija iz roda *Streptomyces* - najznačajnijih industrijskih mikroorganizama, i jadranskih spužava - najjednostavnije građenih mnogostaničnih životinja (u suradnji s Njemačkom).

Određivanje primarne strukture mitohondrijskog genoma spužve *Suberites domuncula*.

Translacija genetičke informacije: molekularne osnove procesa koji osiguravaju vjernost sinteze proteina i evolucijske strategije u razvoju biosintetskog aparata (u suradnji sa SAD).

Genetička karakterizacija zaštićene, autohtone pasmine domaće "Turopoljske" svinje.

Rezultati istraživanja su objavljeni u 9 CC registriranih znanstvenih radova i jednom revijalnom radu u knjizi, te su izloženi na znanstvenim skupovima u Hrvatskoj i inozemstvu na 5 postera/usmenih izlaganja i 2 pozvana predavanja (vidi priloge).

Research programme and results:

Investigation of the structure, genomic organization and mode of the expression of genes from streptomycetes, the most important industrial microorganisms, and marine sponges (*Porifera*), the most simple extant multicellular animals (in cooperation with Germany).

Determination of the primary structure of *Suberites domuncula* mitochondrial genome.

Translation of the genetic information: molecular basis for fidelity in protein synthesis and evolutionary strategies in the development of biosynthetic apparatus (in cooperation with U.S.A.).

Genotyping of the autochthonous and protected Croatian "Turopolje pig" breed.

Results of the above research are published in 9 CC registered articles and one review paper in book and were presented at meetings in Croatia and abroad on 5 posters/oral presentations and 2 invited lecture (see list of activities).

Oznaka: 0098073

STRUKTURA I FUNKCIJA PLASTIDA I CITOSKELETA STRUCTURE AND FUNCTION OF PLASTIDS AND THE CYTOSKELETON

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Nikola Ljubešić
Tel. ++385 1 4680 238 e-mail: ljubesic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Morana Biljaković, dipl. inž. biologije, mlađi asistent

Hrvoje Fulgosi, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik

Nikola Ljubešić, doktor biol. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Jasenska Piljac, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Tatjana Prebeg, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Igor Weber, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik

Mercedes Wrischer, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultantica)

Program rada i rezultati na projektu:

Na modelu cvjetova i plodova krastavca (*Cucumis sativus* L.) analizirani su mehanizmi nekoliko sustava pretvorbi plastida. Provedena su istraživanja biogeneze fibrilarnog tipa kromoplasta u laticama, s posebnim naglaskom na postanak te strukturu i organizaciju kromoplastnih fibrila. Na modelu perikarpa plodova istražena je pojava rediferencijacije kloroplasta, pri čemu su posebno praćeni mehanizmi degradacije te ponovne izgradnje tilakoidnog sustava.

Pomoću C-terminalne fuzije sa žutim fluorescentnim proteinom, YFP, te korištenjem konfokalne mikroskopije pokazana je lokalizacija proteina TROL u kloroplastima. Korištenjem *in vitro* sustava unosa proteina u izolirane intaktne kloroplaste dokazano je da je TROL integralni membranski protein tilakoida. Analizom genoma cijanobakterije *Synechocystis* sp. PCC6083 otkriven je gen

slr0192 sličan genu *at4g01050*. Konstruirana je kazeta za inaktivaciju gena *slr0192* homolognom rekombinacijom.

Konstrukcijom i praćenjem lokalizacije fuzijskih proteina koji se sastoje od fragmenata golvesina, proteina Golgijevog aparata, i zelenog fluorescentnog proteina GFP, tubulacija Golgijevog aparata i dinamika vesikula tijekom fagocitoze praćene su u *Dictyostelium* stanicama. Koristeći konfokalnu mikroskopiju, određena je stanična lokalizacija podjedinica protein kinaze Nm23/NDPK koja je potencijalno važna za mehanizam progresije i metastaziranja nekih tumora.

Istražena su antioksidacijska svojstva vinskih proizvoda od autohtonih hrvatskih sorti grožđa (*Vitis vinifera* L.), te su izvedeni zaključci o sortnoj varijabilnosti i utjecaju tehnologije obrade grožđa na ukupni fenolni sastav i antioksidacijsku aktivnost.

Research programme and results:

Using flowers and fruit of the cucumber (*Cucumis sativus* L.) as a model, the mechanisms of several pathways of plastid metamorphosis were studied. The processes of chromoplast biogenesis, and, in particular, the origin, structure and organisation of chromoplast fibrils were analysed during the differentiation of cucumber petals. The process of reversible metamorphosis of chloroplasts was analysed in the pericarp of cucumber fruit, devoting special attention to the mechanisms of degradation and redifferentiation of the thylakoid system.

Subcellular localization of TROL protein was performed using C-terminal fusion with yellow fluorescent protein, YFP, and confocal microscopy. By using *in vitro* protein import assay, it was shown that TROL is an integral membrane protein of thylakoids. Analysis of the genom of cyanobacteria *Synechocystis* sp. PCC6803 revealed the gene *slr0192* which could be an ancestor of the *at4g01050* gene of *Arabidopsis*. Gene inactivation cassette for homologous recombination with the *slr0192* was constructed.

By fusing the constructs composed of GFP and various fragments of a protein associated with the Golgi apparatus, golgesin, tubulation of the Golgi apparatus and post-Golgi vesicle dynamics in phagocytosis was studied in *Dictyostelium*. Using confocal microscopy, subcellular localization of subunits of a protein kinase Nm23/NDPK, which is potentially important in mechanisms of progression and metastasis in some tumors, was determined.

Antioxidant properties of wine products made from native Croatian grape varieties (*Vitis vinifera* L.) were studied and conclusions about varietal variability and the influence of grape processing technology on the total phenol content and antioxidant activity were drawn.

Oznaka: 0098074

EVOLUCIJSKA DINAMIKA SATELITSKIH DNA EVOLUTIONARY DYNAMICS OF SATELLITE DNAs

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Đurđica Ugarković
Tel. ++385 1 4561083 e-mail: ugarkov@irb.hr

Suradnici na projektu:

Branka Bruvo, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Tomislav Domazet-Lošo, doktor biol. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Nevenka Meštrović, doktorica biol. znanosti, viša asistentica, znanstvena novakinja

Željka Pezer, dipl. inž. molekularne biologije, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Đurđica Ugarković, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Suradnici iz druge ustanove:

Carlos Juan, doktor biol. znanosti, redovni profesor, University of Balearic Islands, Palma de Mallorca, Španjolska

Martina Podnar, magistrica biol. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Otkriveno je prisustvo nekodirajućih satelitskih DNA u genomima kukaca kornjaša iz porodice *Tenebrionidae* koje pokazuju visoku konzerviranost nukleotidnog slijeda, te se ne ponašaju u skladu s konceptom neutralne evolucije (Mravinac et al. poslano u J. Mol. Evol.). Pretpostavljeno je da je visoka sačuvanost sekvenci pojedinih satelitskih DNA u svezi s njihovom ulogom u genomu, te su započeta istraživanja funkcije ovih sekvenci, odnosno njihovih transkripata (Ž. Pezer, doktorska disertacija u izvedbi). Sačuvanost pojedinih strukturnih motiva je zapažena kod raznorodnih satelitskih DNA kukaca roda *Tribolium*, što također ukazuje na mogući funkcionalni pritisak (Mravinac et al. Gene 2004).

Nastavljena su istraživanja u evolucijskoj genomici i bioinformatici s problematikom gena bez porijekla (Marais et al. J. Mol. Evol. 2004). Istraživanje je dio sveobuhvatnijih nastojanja za poticanjem, uvođenjem i unaprijeđenjem bionifomatike i *in silico* biologije na IRB-u. Aktivnosti vezane uz gene bez porijekla na IRB-u su u okviru suradnje s prof. dr. Dietzhard Tautz-om sa Sveučilišta u Köln-u. U cilju prijenosa znanja, u istraživanje su uključena i dva studenta Biološkog odjela PMF-a, Sveučilišta u Zagrebu koje vodi dr. T. Domazet-Lošo.

U okviru projekta rađene su filogenetske analize prirodnih populacija kukca vretenca *Lindenia tetraphylla* koji predstavlja zaštićenu vrstu u Hrvatskoj, korištenjem mitohondrijskih i genomskih biljega (diplomski radovi M. Čretnik i I. Sabol).

Research programme and results:

The presence of non-coding satellite DNAs which exhibit high sequence conservation and do not behave according to the concept of neutral evolution was discovered in insect species from the family *Tenebrionidae* (Mravinac et al. submitted to J. Mol. Evol.). It is supposed that such high evolutionary preservation and conservation of satellite sequences could be related to the possible function, and therefore the investigation of their transcriptional activity was started (Ž. Pezer, Ph.D. thesis). Conservation of some structural features was observed in different satellite DNAs from insect genus *Tribolium* what also indicates possible selective pressure (Mravinac et al. Gene 2004).

The investigations in evolutionary genomics and bioinformatics dealing with orphan genes were continued (Marais et al. J. Mol. Evol. 2004). This research is part of a larger project aimed to introduce, support and improve bioinformatics and *in silico* biology at RBI. Studies of orphan genes are performed in collaboration with prof. dr. Dietzhard Tautz from University of Köln. In this investigation, two undergraduate students of biology from University of Zagreb are included and supervised by dr. T. Domazet-Lošo.

Phylogenetic analyses of natural populations of insect *Lindenia tetraphylla*, which is protected species in Croatia, was performed using mitochondrial and genomic markers (B.Sc. theses of M. Čretnik and I. Sabol).

Oznaka: 0098075

ORGANIZACIJA HETEROKROMATINSKIH SEKVENCI DNA U GENOMIMA BESKRALJEŠNJAKA

ORGANIZATION OF HETEROCHROMATIC DNA SEQUENCES IN INVERTEBRATES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Miroslav Plohl
Tel. ++385 1 4561 083 e-mail: plohl@irb.hr

Suradnici na projektu:

Branka Bruvo, doktorica biol. znanosti

Brankica Mravinac, magistrica biol. znanosti, znanstvena novakinja, doktorirala 21.12.2004.

Vlatka Petrović, dipl. inž. biotehnologije, asistentica, znanstvena novakinja, magistrirala 15.7.2004.

Miroslav Plohl, doktor biol. znanosti, viši znanstveni suradnik, voditelj projekta

Đurđica Ugarković, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Program rada i rezultati na projektu:

Glavni cilj istraživanja je karakterizirati komponente DNA u centromernom i telomernom heterokromatinu odabranih vrsta beskralješnjaka: kukaca iz porodica *Tenebrionidae* i *Curculionidae* (*Coleoptera*), morskih školjkaša i oblića iz korijenovih kvržica roda *Meloidogyne*. Satelitne sekvence u nekoliko vrsta kukaca pokazale su složene jedinice ponavljanja koje tvore dugu obrnuto ponovljenu sekvencu čija struktura može predstavljati informaciju za vezivanje proteina. Dva tipa spojnih regija između dvije satelitne sekvence pokazuju promijenjene satelitne monomere na kraju niza. Divergentne podporodice monomera školjkaša *Donax trunculus* pokazuju nejednoliku razdiobu mutacija između grupa monomernih varijanata. Sačuvani segmenti mogu evoluirati pod selektivnim pritiskom zbog neke funkcije. Domene male varijabilnosti satelitne sekvence opažene su i kod satelita kukaca i kod divergentnih satelita koji tvore biblioteku satelitnih DNA kod partenogenetskih nematoda. Kod potonjih, biblioteke nekoliko satelitnih DNA opisane su kod skupine vrsta, a pokazuju sličnosti u razdiobi i evoluciji kao kod vrsta sa spolnim razmnožavanjem. U ovim istraživanjima surađuje se s nekoliko grupa u Španjolskoj, Francuskoj i Poljskoj.

Research programme and results:

The main goal of the project is to characterize highly reiterated DNA components in centromeric and telomeric heterochromatin of selected invertebrates: insects from families *Tenebrionidae* and *Curculionidae* (*Coleoptera*), marine bivalve molluscs and root-knot nematodes from the genus *Meloidogyne*. Characterization of satellite sequences from several insect species revealed complex repeats with long dyad structures that might represent functional information in protein binding. Two types of junction regions between two satellite sequences show rearranged satellite monomers at the end of array. Divergent subfamilies of satellite monomers in the mollusc *Donax trunculus* show uneven accumulation of mutations in groups of monomer variants. Conserved segments might evolve under constraints due to some function. Domains of low sequence variability were detected in insect satellites as well, and in divergent satellites that build a library of satellite sequences in parthenogenetic nematodes. In nematodes, libraries of several satellites were characterized in a group of taxa, showing similar principles of distribution and evolution of these sequences as in sexual species. The work was performed in collaboration with several groups in Spain, France and Poland.

Oznaka: 0098076

STANIČNI ODGOVOR NA FIZIKALNE, KEMIJSKE I BIOLOŠKE NOKSE CELL RESPONSE TO PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL NOXA

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Maja Osmak
Tel. ++385 1 4560 939 e-mail: osmak@irb.hr

Suradnici na projektu:

Andreja Ambriović Ristov, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Anamaria Brozović, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Tamara Čimbora Zovko, magistrica biol. znanosti, asistentica

Ana Ferle-Vidović, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica

Sanjica Jakopec, magistrica biol. znanosti, asistentica

Dragomira Majhen, dipl. inž. molekularne biologije, mlađi asistent

Maja Osmak, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Lidija Vuković, magistrica biol. znanosti, asistentica

Tehnički suradnici:

Ljiljana Krajcar, tehničarka

Barica Močibob, peračica

Program rada i rezultati na projektu:

Stanični odgovor na fizikalna i kemijska oštećenja ovisi o vrsti oštećenja kao i o statusu stanica. Ovaj vrlo složeni proces čiji ishod odražava interakciju niza signalni puteva, tek je djelomično razjašnjen. Naša istraživanja usmjerili smo na istraživanje molekularnih mehanizama staničnog odgovora na genotoksične agense, osobito na ulogu popravka DNA oštećenja, indukciju MAP kinaza, kao i indukciju programirane stanične smrti. Na temelju dobivenih rezultata nastojimo objasniti uzroke stanične otpornosti na genotoksine. Glavni rezultat ovih istraživanja je da, nakon tretmana cisplatinom, dugotrajna stimulacija SAPK/JNK kinaze i p38 kinaze (potaknuta oštećenjima u DNA) inducira c-Jun/AP-1 i aktivira Fas-L ekspresiju u osjetljivim stanicama, te napokon uzrokuje apoptotsku smrt stanica.

Adenoviralni vektori najčešće se koriste u genskoj terapiji tumora. Naša istraživanja usmjerena su na ispitivanje mehanizama virusne infekcije, te razvoj novih vektora. Pokazali smo da je transdukcija stanica otpornih na cisplatinu pet puta bolja nego li kod roditeljskih stanica. Uzrok tome bila je povećana ekspresija i integrina $\alpha 5 \beta 1$, i coxsackie adenovirusnog receptora. Imajući u vidu adenoviralnu gensku terapiju, bilo bi vrlo važno odrediti uspješnost transdukcije kod otpornih tumora, jer bi oni mogli biti bolji cilj ove terapije od netretiranih tumora.

Research programme and results:

Cell response to physical and chemical agents depends on the type of DNA damaging agents and on the cell status. The final outcome reflects the interplay of several pathways that are only partially elucidated. We focused our investigation to examination of molecular mechanisms of cell response to genotoxic agents, especially on the role of DNA damage repair, activation of MAP kinases and induction of cell death. Based on the obtained results, we try to explain the causes of drug-resistance. The main result of our investigation is that strong stimulation of SAPK/JNK and p38 kinase followed by c-Jun/AP-1 activation and Fas-L expression in cisplatin sensitive cells together with the high DNA damage level suggests that cisplatin DNA lesions are a major stimulus for long-term MAP-kinase/AP-1 activation that finally triggers cell death by apoptosis.

Adenovirus vectors are usually used in human tumor gene therapy. Our study is focused to explanation of mechanisms of viral infection, and construction of new vectors. We have shown that increased expression of both, alphavbeta3 and coxsackie adenovirus receptor, is responsible for the 5-fold increased adenoviral transduction efficacy in cell clones resistant to cisplatin. Therefore, it would be very important to determine transduction efficacy of tumors showing cisplatin resistance, because they can be better targets for adenoviral gene therapy than parental tumor.

Oznaka: 0098077

MOLEKULARNI MEHANIZMI IMORTALIZACIJE I STANIČNOG STARENJA

MOLECULAR MECHANISMS OF IMMORTALIZATION AND CELLULAR AGING

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ivica Rubelj
Tel. ++385 1 4561093 e-mail: rubelj@irb.hr

Suradnici na projektu:

Branko Brdar, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Marina Ferenac, dipl. inž. molekularne biologije, znanstvena novakinja

Milena Ivanković, magistrica biol. znanosti, znanstvena novakinja

Maja Matulić, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Ivica Rubelj, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik, voditelj projekta

Nikolina Škrobot, dipl. inž. molekularne biologije, znanstvena novakinja

Suradnici iz druge ustanove:

Jasna Ban, doktorica biol. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (konzultantica)

Antonella Bandiera, doktorica biol. znanosti, izvanredna profesorica, University of Trieste, Trst, Italija (konzultantica)

Miljenko Huzak, doktor matem. znanosti, docent, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Olivia Pereira-Smith, doktorica biol. znanosti, UTHSCSA, San Antonio, SAD (konzultantica)

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj rada na ovom projektu je upoznavanje molekularnih mehanizama staničnog starenja i imortalizacije stanica. Sposobnost održavanja telomera jedna je od ključnih stepenica u procesu imortalizacije. Posebna je pažnja posvećena pojavi naglog starenja pojedinačnih stanica u mladoj kulturi normalnih stanica, kao i pojavi mirujućih tumorskih stanica, budući da bi upoznavanje mehanizama njihovog nastanka pridonijelo poznavanju općih principa starenja i imortalizacije.

Analizirana je pojava sindroma naglog starenja (sudden senescence syndrome), stohastična pojava starih stanica u mladoj kulturi normalnih fibroblasta, za koju se pretpostavlja da je povezana s promjenom strukture telomere. Pokazano je da takva frakcija stanica ima istu duljinu telomera kao i populacija stanica iz koje su izdvojene. Ne dolazi do ubrzanog skraćivanja svih telomera u stanici, već podaci ukazuju da bi naglo skraćivanje jedne telomere moglo biti uzrok starenja stanica tijekom svih faza rasta kulture.

Stare se stanice u malom postotku javljaju i kod imortalnih staničnih linija. Zato je analizirana frakcija stanica u mirovanju kod HeLa i MDA MB231 stanica: aktivnost telomerase, sposobnost diobe i sinteze DNA te specifično bojenje starih stanica, u usporedbi sa stanicama u diobi.

Research programme and results:

The main goal of the project is to examine molecular mechanisms of cell aging and immortalization especially telomere maintenance as one of the most important factors in these processes. We investigated various aspects of the phenomenon of sudden and stochastic cell senescence as well as the appearance of nondividing tumor cells.

It was shown that fraction of senescent cells had the same telomere lengths as the rest of population. These results indicate that there is not accelerated shortening of all telomeres in the cell, but that probably abrupt shortening of one telomere cause the onset of sudden senescence observed in young cell culture. Small fraction of senescent cells also appears in immortal cell lines. We analyzed fraction of nondividing cells of HeLa and MDA MB231 cell lines and compare their telomerase activity, dividing capacity, SA-beta Gal activity and telomere lengths with the rest of the culture.

Oznaka: 0098078

**STRUKTURA, FUNKCIJA I REGULACIJA PLAZMINOGENSKIH
SERINSKIH PROTEAZA
STRUCTURE, FUNCTION AND REGULATION OF PLASMINOGEN
SERINE PROTEASES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Branko Brdar
Tel. ++385 1 4561093 e-mail: brdar@rudjer.irb.hr

Suradnici na projektu:

Branko Brdar, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Maja Matulić, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Suradnici iz druge ustanove:

Nathalie Busso, doktorica biol. znanosti, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Švicarska (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Eukariotski elongacijski faktor-2 (EF-2) sudjeluje u sintezi proteina a sadrži konzervirani, post-translacijski modificiran histidinski ostatak, diftamid (2-(karboksiamido-trimetilamonio-propil)-histidin). Diftamid je jedinstveno mjesto ADP-ribozilacije s difterijskim toksinom (DT), koji je odgovoran za smrt stanice. Poduzeli smo konstruiranje DT-rezistentnih HeLa staničnih linija konstruiranjem toksin-otpornog oblika njegovog specifičnog supstrata, proteinskog elongacijskog faktora-2. Primjenjujući ciljno-specifičnu mutagenezu histidinskog prekursora diftamida, histidin 715 u ljudskom EF-2 je supstituiran s jednom od 4 amino kiseline: leucinom, metioninom, asparaginom ili glutaminom. Mutantni su EF-2 klonirani u ekspresijski vektor pCMCexSVneo, transfektirani u HeLa stanice i DT-rezistentni klonovi su izolirani. Protektivni učinak mutiranih EF-2 prema toksičnom učinku DT-a nakon izlaganja toksinu sva četiri mutantna soja HeLa stanica pokazan je : (1) normalnom staničnom morfologijom; (2) normalnim ili neznatno sporijim rastom i (3) neizmjenjenim elektroforetskim profilima DNA, čiji je integritet gotovo sasvim očuvan. Zaključeno je da unatoč njegove striktno konzervacije i jedinstvene modifikacije diftamidski histidin izgleda da nije bitan za funkciju eukariotskog EF-2 u sintezi proteina. Osim toga, DT-rezistentni klonovi HeLa stanica bi mogli poslužiti kao domaćini za različite vektore s DT genom (npr. HIV) koji eksprimiraju toksin intracelularno.

Research programme and results:

Protein synthesis elongation factor-2 (EF-2) from eukaryotes contains a conserved post-translationally modified histidine residue known as diphthamide. Diphthamide is a unique site of ADP-ribosylation by diphtheria toxin (DT) which is responsible for cell killing. This project concerns the construction of DT-resistant HeLa cell lines by engineering the toxin-resistant form of its specific substrate, protein elongation factor-2. Using the site-specific mutagenesis of the histidine precursor of diphthamide, histidine 715 in human EF-2 was substituted with one of four amino acids: leucine, methionine, asparagine or glutamine. Mutant EF-2s were cloned into pCMVexSVneo expression vector, transfected into HeLa cells and DT-resistant cell clones were isolated. The protective effect of mutant EF-2s against cell killing by DT after exposing all four mutant strains derived from HeLa cells to different concentrations of the toxin was demonstrated by their: (1) normal morphological appearance; (2) unaffected or slightly slower growth rates; (3) undisturbed electrophoretic DNA profiles whose integrity was almost totally preserved. It was hence concluded that, despite its strict conservation and unique modification, the diphthamide histidine appears not to be essential to the function of mammalian EF-2 in protein synthesis. In addition, DT-resistant HeLa cell clones may be useful as a host for various DT gene-containing vectors (e.g., HIV) that express the toxin intracellularly.

Oznaka: 0098079

**REGULACIJA TRANSKRIPCije U EUKARIOTA
TRANSCRIPTIONAL REGULATION IN EUKARYOTES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mary Sopta
Tel. ++385 1 4560948 e-mail: msopta@irb.hr

Suradnici na projektu:

Vedrana Filić, dipl. inž. biologije, znanstvena novakinja

Branka Jeličić, dipl. inž. biologije, znanstvena novakinja

Mary Sopta, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica, voditeljica projekta

Program rada i rezultati na projektu:

Ekspresija gena u stanicama često je regulirana raspoloživim hranjivim tvarima u okolini. Najpoznatiji primjer takve regulacije je indukcija GAL gena galaktozom u kvascu *Saccharomyces cerevisiae*. Mi smo ispitali utjecaj nefunkcionalnih mitohondrija na aktivnost transkripcijskog aktivatora Gal4. Pokazali smo da stanice koje nemaju mitohondrijsku DNA (*petit* mutanti) imaju povišenu razinu transkripcije ovisne o Gal4 te da su za taj efekt dovoljne DNA vezujuća i aktivacijska domena. Za prijenos signala od nefunkcionalnih mitohondrija do Gal4 odgovorna je ciklin-ovisna kinaza Srb10, ali ne fosforilacijom serina 699 kako se do sada navodilo u relevantnoj literaturi.

Mi predlažemo da u *petit* mutantama Srb10 fosforilira još neidentificirano mjesto u DNA vezujućoj domeni Gal4 što utječe na njegovo vezanje na DNA. Moguće je da Srb10 fosforilira i druge transkripcijske faktore uključene u aktivaciju transkripcije.

Ova saznanja predstavljaju originalni doprinos razumijevanju regulacije transkripcije ovisne o Gal4.

Research programme and results:

Regulation of gene expression by metabolic pathways is a common strategy used by the cell to adjust to its changing energy requirements. Mitochondria are the central metabolic organelle and their functional state is known to influence the activity of several transcription factors. Here we looked more directly at the influence of impaired mitochondrial function on the activity of the yeast Gal4 protein, a prototypical transcriptional activator. We show that mitochondrial dysfunction enhances activation by Gal4. The DNA-binding and activation domain of Gal4 are sufficient for the observed increase in transcription. In addition, the presence of the RNA polymerase II holoenzyme kinase/cyclin pair Srb10/Srb11 is required. It has been previously shown that the Srb10 kinase is regulated by signals related to metabolism, such as carbon source and the diauxic shift. Our results show that the functional state of mitochondria is another metabolic signal that regulates gene expression via Srb10.

Oznaka: 0098080

**DINAMIKA I GENETIKA BIOAKTIVNIH MOLEKULA
DYNAMICS AND GENETICS OF BIOACTIVE MOLECULES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Volker Magnus
Tel. ++385 1 4561 143 e-mail: magnus@irb.hr

Suradnici na projektu:

Eduard Dolušić, doktor kem. znanosti, znanstveni novak

Branimir Klaić, doktor biol. znanosti, znanstveni savjetnik

Volker Magnus, doktor biol. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Željko Marinić, magistar kem. znanosti, stručni suradnik

Branka Salopek-Sondi, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Ana Tomašić, dipl. inž. kemije, znanstveni novak

Kristina Wolsperger, dipl. inž. kemije, stručna suradnica

Tehnički suradnici:

Vladimir Vraneša

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj rada na projektu je upoznavanje molekularne osnove biološke aktivnosti. Glavni rezultati postignuti su na ovim područjima:

- fiziologija, biokemija i kemija biljnih hormona,
- biokemija proteina
- fizičko-kemijska istraživanja spojeva od biološkog interesa.

Na području biljnih hormona nastavili smo istraživanje njihove uloge u metamorfozi oplođenog cvijeta (razvoj fotosintetskog sustava u lapovima) bijelog kukurijeka (*Helleborus niger* L.), eksperimentalnog modela koji obećava zanimljive rezultate o koordinaciji vegetativnog i generativnog razvoja u biljaka. U suradnji s inozemnim kolegama, koji raspolažu potrebnim instrumentalnim metodama, i dalje istražujemo kompleksne promjene u razini citokinina i giberelina u životnom ciklusu cvijeta te fiziološki značaj tih procesa. Navedena istraživanja uklapaju se u kolaborativni projekt 'Biljni hormoni - fiziologija, biokemija i primjena' (koordinator: V. Magnus) u kojem sudjeluju kolege s Instituta i s Agronomskog i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Međunarodna suradnja na području proteinske biokemije rezultirala je u rendgenskoj strukturi bakterijskog 'veznog proteina za leucin' i u početnoj karakterizaciji 'hidrolaze auksinskih konjugata', enzima kojem se prepisuje bitna funkcija u regulaciji razine auksina (biljnog hormona) u biljnim tkivima. Fizičko-kemijska istraživanja uključuju detaljna uspoređivanja ultraljubičastih, fluorescentnih i NMR-spektara supstituiranih derivata prirodnog auksina indol-3-octene kiseline i elektrokemijska ispitivanja na području korola koje je proveo E. Dolušić u okviru doktorskog studija u Leuven-u (Belgija). Svrha tih radova bilo je poboljšanje postojećih analitičkih metoda i identifikacija strukturnih parametara koji utječu na učinak tih spojeva u biološkim sustavima.

Research programme and results:

The project addresses the molecular base of biological activity. In the report period, we focused on the following subjects:

- physiology, biochemistry and chemistry of plant hormones,
- protein biochemistry
- physico-chemical studies on compounds of biological interest.

In the area of plant hormones, we extended previous research on their role in the metamorphosis of fertilized flowers (development of a photosynthetic system in the sepals) of the Christmas rose (*Helleborus niger* L.), a model system promising new insights into the coordination of vegetative and generative development in plants. In collaboration with foreign colleagues who have access to the necessary instrumental methods, we continued to investigate the complex changes in the levels of cytokinins and gibberellins in the life cycle of a flower and the physiological significance of these processes. The above research is integrated in the collaborative project 'Plant hormones - physiology, biochemistry, applications' (coordinated by V. Magnus) which includes scientists from the Institute and the Faculties of Agronomy and of Science. International collaboration in the area of protein biochemistry resulted in the X-ray structure of a bacterial 'leucine-binding protein' and in the initial characterization of an 'auxin conjugate hydrolase', an enzyme assumed to play a crucial role in the regulation of auxin (plant hormone) levels in plant tissues. Physico-chemical research

included detailed comparative studies on the ultraviolet, fluorescence, and NMR spectra of ring-substituted derivatives of the natural auxin, indole-3-acetic acid, as well as electrochemical work on corroles performed by E. Dolušić as a doctoral student in Leuven (Belgium). The purpose of these studies was the improvement of existing analytical methods and the identification of structural parameters which influence the effect of those compounds in biological systems.

Oznaka: 0098081

MOLEKULARNA PATOFIZIOLOGIJA SEROTONERGIČNE TRANSMISIJE MOLECULAR PATHOPHYSIOLOGY OF SEROTONERGIC TRANSMISSION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Branimir Jernej
Tel. ++385 1 4561 150 e-mail: jernej@rudjer.irb.hr

Suradnici na projektu:

Zvonimir Bokulić, dipl. inž. kemije, mlađi asistent

Tatjana Bordukalo-Nikšić, magistrica biol. znanosti, asistentica

Dubravka Hranilović, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Čičin-Šain Lipa, doktorica biol. znanosti, viša znanstvena suradnica

Jasminka Štefulj, magistrica biol. znanosti, asistentica

Tehnički suradnici:

Katarina Karlo

Vladimir Vraneša

Suradnici iz druge ustanove:

Francesc Artigas, Department of Neurochemistry, CSIC, Barcelona, Španjolska, konzultant

Melita Balija, doktorica med. znanosti, Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu, Zagreb

Giovanni Laviola, Institute of Health, Rim, Italija, konzultant

Mirko Šarlija, doktor med. znanosti, Klinička bolnica Merkur, Zagreb

Dieter Wildenauer, Department of Psychiatry, University of Bonn, Bonn, Njemačka, konzultant

Program rada i rezultati na projektu:

Na eksperimentalnoj razini nastavljena je karakterizacija našeg animalnog modela - Wistar-Zagreb 5HT štakora, s konstitucijski promijenjenom homeostazom serotonina, i to: bihevioralna, kroz

istraživanja depresivnog ponašanja i konzumacije alkohola te molekularna, kroz studije ekspresije glasničke RNA za moždane 5HT elemente.

Na kliničkoj razini nastavljena je suradnja sa Sveučilištem u Muenchenu na istraživanju polimorfizama gena 5HT sustava u njemačkoj i slavenskoj populaciji. Zajednički projekt sa Sveučilištem u Bonnu uspješno je okončan demonstracijom povezanosti alela gena za 5HT prijenosnik s razinom njegove ekspresije i publikacijom u časopisu Biological Psychiatry. Također su započeta istraživanja uloge serotoninskog sustava u razvoju autizma.

Research programme and results:

At the basic level, Wistar-Zagreb 5HT rats, with constitutionally altered serotonin system, were further characterized: behaviorally, through studies of depression-like and alcohol-consuming behavior, and molecularly, through studies on mRNA expression of brain 5HT elements.

At the clinical level, association studies on the polymorphisms of 5HT-related genes in German and Slavic populations were continued in collaboration with University of Muenchen. Joint project with University of Bonn was successfully rounded up by demonstration of the relationship between alleles of 5HT transporter gene and its expression levels, published in Biological Psychiatry. Research on the role of serotonin system in development of autism has also started.

Oznaka: 0098082

ENDEMSKE I RELIKTNE FITOCENOZE HRVATSKE I NJIHOVA MIKOFLORA ENDEMIC AND RELICT PHYTOCENOSES IN CROATIA AND THEIR MYCOFLORA

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Andrija-Željko Lovrić
Tel. ++385 1 1475 e-mail: azlovric@irb.hr

Suradnici na projektu:

Oleg Antonić, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik

Andrija-Željko Lovrić, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik, voditelj projekta

Armin Mešić, dipl. inž. biologije

Rac Mladen, doktor biol. znanosti, viši asistent

Zdenko Tkalčec, magistar biol. znanosti, asistent

Tehnički suradnici:

Mario Balić, tehničar

Neven Matočec, tehničar

Suradnici iz druge ustanove:

Milan Čerkez, dipl. inž. elektrotehnike

Marijan Horvat Mileković, stručni suradnik, (konzultant)

Dubravka Moskatelo, magistrica biol. znanosti, (konzultantica)

Program rada i rezultati na projektu:

U god. 2004. smo istraživali fitocenozu i biodiverzitet morskih alga i vaskularne flore te etnobotaničke fitonime, a pripadno terensko uzorkovanje obavljeno je na području Istre, Kvarnera i južne Slavonije u donjoj Posavini. Biodiverzitet gljiva istraživao je na većem dijelu Hrvatske i pritom je kartirano 3777 nalaza gdje je pronađeno još 41 dodatnih vrsta gljiva, novih na području Hrvatske. Otkriveno je i nekoliko posve novih vrsta gljiva, dosad nepoznatih za znanost koje će biti objavljene u 2005. godini. Ove godine je objavljeno šest znanstvenih radova i jedna monografska knjiga, a još nekoliko radova s pripadnim rezultatima su u tisku.

Research programme and results:

During 2004, we studied the phytocenoses and biodiversity of marine algae and vascular flora and also their ethnobotanic phytonyms; the related field samplings were in Istra peninsula, Kvarner islands, and in lower Sava valley of Slavonia plains. Fungal biodiversity was studied in the major areas of Croatia, including their mapping of 3777 samplings that resulted by 41 additional fungal species new to Croatia. We discovered there some unknown fungal species new to science that will be published in 2005. During 2004, we published 6 scientific papers and a monographic book, and some additional papers with related results are also in print.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Abramić, Marija; Šimaga, Šumski; Osmak, Maja; Čičin-Šain, Lipa; Vukelić, Bojana; Vlahoviček, Kristian; Dolovčak, Ljerka. Highly reactive cysteine residues are part of the substrate binding site of mammalian dipeptidyl peptidases III. // The International Journal of Biochemistry & Cell Biology. 36 (2004); 434-446.
2. Adell, Teresa; Gamulin, Vera; Perović-Ottstadt, Sanja; Wiens, Matthias; Korzhev, Michael; Müller, Isabel M.; Müller, Werner E.G. Evolution of metazoan cell junction proteins: The scaffold protein MAGI and the transmembrane receptor tetraspanin in the demosponge *Suberites domuncula*. // Journal of Molecular Evolution. 59 (2004), 1; 41-50.
3. Alegro, Antun L.; Biljaković, Morana; Bogdanović, Sandro; Boršić, Igor. Psammo-halophytic vegetation on the largest sand area on the Croatian coast (Island of Mljet, southern Adriatic). // Biologia. 59 (2004), 4; 435-445.
4. Ambriović-Ristov, Andreja; Gabrilovac, Jelka; Čimbora-Zovko, Tamara; Osmak, Maja. Increased adenoviral transduction efficacy in human laryngeal carcinoma cells resistant to cisplatin is associated with increased expression of integrin $\alpha\beta$ 3 and coxsackie adenovirus receptor. // International Journal of Cancer. 110 (2004); 660-667.
5. Ambrogelly, Alexandre; Kamtekar, Satwik; Sauerwald, Anselm; Ruan, Benfang; Tumbula-Hansen, Debra; Kennedy, Dexter; Ahel, Ivan; Soll, Dieter. Cys-tRNACys formation and cysteine biosynthesis in methanogenic archaea: two faces of the same problem? // Cellular and Molecular Life Sciences. 61 (2004), 19-20; 2437-2445.
6. Bačić, Tomislav; Ljubešić, Nikola; Užarević, Zvonimir; Grgić, Ljiljana; Roša, Jadranka. TEM investigation of tannins and chloroplast structure in needles of damaged silver fir trees (*Abies alba* Mill.). // Acta Biologica Cracoviensia - Series Botanica. 46 (2004); 145-149.
7. Bencetić Klaić, Zvezdana; Klaić, Branimir. Croatian scientific publications in top journals according to the Science Citation Index for the 1980-2000 Period. // Scientometrics. 61 (2004), 2; 221-250.

8. Boel, G.; Pichereau, V.; Mijaković, Ivan; Maze, A.; Poncet, S.; Gillet, S.; Giard, J.C.; Hartke, A.; Auffray, Y.; Deutscher, J. Is 2-phosphoglycerate-dependent automodification of bacterial enolases implicated in their export? // *Journal of Molecular Biology*. 337 (2004), 2; 485-496.
9. Bordukalo-Nikšić, Tatjana; Čičin-Šain, Lipa; Jernej, Branimir. Expression of brain and platelet serotonin transporters in sublines of rats with constitutionally altered serotonin homeostasis. // *Neuroscience Letters*. 369 (2004), 1; 44-49.
10. Brozović, Anamaria; Fritz, Gerhard; Christmann, Markus; Zisowsky, Jochen; Jaehde, Ulrich; Osmak, Maja; Kaina, Bernd. Long-term activation of SAPK/JNK, p38 kinase and fas-L expression by cisplatin is attenuated in human carcinoma cells that acquired drug resistance. // *International Journal of Cancer*. 112 (2004), 6; 974-985.
11. Campanella, James J.; Olajide, Adebunke F.; Magnus, Volker; Ludwig-Müller, Jutta. A novel auxin conjugate hydrolase from wheat with substrate specificity for longer side-chain auxin amide conjugates. // *Plant Physiology*. 135 (2004), 4; 2230-2240.
12. Carić, Dejana; Tomišić, Vladislav; Kveder, Marina; Galić, Nives; Pifat, Greta; Magnus, Volker; Šoškić, Milan. Absorption and fluorescence spectra of ring-substituted indole-3-acetic acids. // *Biophysical Chemistry*. 111 (2004); 247-257.
13. Cesar, Vera; Lepeduš, Hrvoje; Ljubešić, Nikola. Histochemical observations on the needles of norway spruce (*Picea abies* L. Karst.) trees affected by cement dust pollution. // *Phyton: Annales Rei Botanicae*. 44 (2004), 2; 205-217.
14. Clausen, Cathrin; Ilkavets, Iryna; Thomson, Rowena; Philippar, Katrin; Vojta, Aleksandar; Möhlmann, Torsten; Neuhaus, Ekkehard; Fulgosi, Hrvoje; Soll, Jürgen. Intracellular localization of VDAC proteins in plants. // *Planta*. 220 (2004), 1; 30-37.
15. Csitkovits, C. Vanessa; Đermić, Damir; Zechner, L. Ellen. Concomitant reconstitution of Tral-catalyzed DNA transferase and DNA helicase activity *in vitro*. // *Journal of Biological Chemistry*. 279 (2004), 44; 45477-45484.
16. Čimbora-Zovko, Tamara; Bombek, Sergeja; Košmrlj, Janez; Kovačič, Lidija; Polanc, Slovenko, Katalinić, Ana; Osmak, Maja. Development of potential anti-cancer agents: diazenes and derivatives. // *Drug Development Research*. 61 (2004), 2; 95-100.
17. Četković, Helena; Grebenjuk, Vladislav; Mueller, Werner, E.G.; Gamulin, Vera. Src proteins/src genes: from sponges to mammals. // *Gene*. 342 (2004), 2; 251-261.
18. Četković, Helena; Mueller, Werner E.G.; Gamulin, Vera. Bruton tyrosine-kinase like protein, BtkSD, is present in marine sponge *Suberites domuncula*. // *Genomics*. 83 (2004); 743-745.
19. Gamulin, Vera; Četković, Helena; Ahel, Ivan. Identification of a promoter motif regulating the major DNA damage response mechanism of *Mycobacterium tuberculosis*. // *FEMS Microbiology Letters*. 238 (2004), 1; 57-63.
20. Gerisch, G.; Benjak, A.; Köhler, J.; Weber, Igor; Schneider, N. GFP-golgesin constructs to study Golgi tubulation and post-Golgi vesicle dynamics in phagocytosis. // *European Journal of Cell Biology*. 83 (2004); 297-303.
21. Herak Bosnar, Maja; de Gunzburg, Jean; Brečević, Lukrecija; Weber, Igor; Pavelić, Jasminka. Subcellular localization of A and B Nm23/NDPK subunits. // *Experimental Cell Research*. 298 (2004); 275-284.
22. Hranilović, Dubravka; Štefulj, Jasminka; Schwab, Sibylle; Borrmann-Hassenbach, Margitta; Albus, Margot; Jernej, Branimir; Wildenauer, Dieter. Serotonin transporter promoter and intron 2 polymorphisms: relationship between allelic variants and gene expression. // *Biological Psychiatry*. 55 (2004), 11; 1090-1094.
23. Ishiyama, Daisuke; Vujaklija, Dušica; Davies, Julian. Novel pathway of salicylate degradation by *Streptomyces* sp. Strain WA46. // *Applied and Environmental Microbiology*. 70 (2004), 3; 1297-1306.
24. Jernej, Branimir; Štefulj, Jasminka; Hranilović, Dubravka; Bališa, Melita; Škavić, Josip; Kubat, Milovan. Intronic polymorphism of tryptophan hydroxylase and serotonin transporter: indication for combined effect in predisposition to suicide. // *Journal of Neural Transmission*. 111 (2004), 6; 733-738.
25. Korencic, Dragana; Ahel, Ivan; Schelert, James; Sacher, Meik; Ruan, Benfang; Stathopoulos, Constantinos; Blum, Paul; Ibba, Michael; Soll, Dieter. A freestanding proofreading domain is required for protein synthesis quality control in Archaea. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 101 (2004), 28; 10260-10265.

26. Magnusson, Ulrika; Salopek-Sondi, Branka; Luck, Linda A.; Mowbray, Sherry L. X-ray structures of the leucine-binding protein illustrate conformational changes and the basis of ligand specificity. // *Journal of Biological Chemistry*. 279 (2004), 10; 8747-8752.
27. Marais, Gabriel; Domazet-Lošo, Tomislav; Tautz, Diethard; Charlesworth, Brian. Correlated evolution of synonymous and nonsynonymous sites in *Drosophila*. // *Journal of Molecular Evolution*. 59 (2004); 771-779.
28. Maze, A.; Boel, G.; Poncet, S.; Mijaković, Ivan; Le Breton Y.; Benachour, A.; Monedero, V.; Deutscher, J.; Hartke, A. The *Lactobacillus casei* ptsHI47T mutation causes overexpression of a LevR-regulated but RpoN-independent operon encoding a mannose class phosphotransferase system. // *Journal of Bacteriology*. 186 (2004), 14; 4543-4555.
29. Mravinac, Brankica; Plohl, Miroslav; Ugarković, Đurđica. Conserved patterns in the evolution of *Tribolium* satellite DNAs. // *Gene*. 332 (2004); 169-177.
30. Perović-Ottstadt, Sanja; Adell, Theresa; Proksch, Peter; Wiens, Mathias; Korzhev, Michail; Gamulin, Vera; Müller, Isabel M.; Müller, Werner E.G. A (1->3)-beta-D-glucan recognition protein from the sponge *Suberites domuncula*. Mediated activation of fibrinogen-like protein and epidermal growth factor gene expression. // *European Journal of Biochemistry*. 271 (2004), 10; 1924-1937.
31. Perović-Ottstadt, Sanja; Četković, Helena; Gamulin, Vera; Schröder, Heinz C.; Kropf, Klaus; Moss, Claire; Korzhev, Michael; Diehl-Seifert, Bärbel; Müller, Isabel M.; Müller, Werner, E.G. Molecular markers for germ cell differentiation in the demosponge *Suberites domuncula*. // *International Journal of Developmental Biology*. 48 (2004); 293-305.
32. Petranović, Dina; Mijaković, Ivan. Photometric assay for measuring the intracellular concentration of branched-chain amino acids in bacteria. // *Journal of Microbiological Methods*. 56 (2004), 1; 133-136.
33. Poncet, S.; Mijaković, Ivan; Nessler, S.; Gueguen-Chaignon, V.; Chaptal, V.; Galinier, A.; Boel, G.; Maze, A.; Deutscher, J. HPr kinase/phosphorylase, a Walker motif A-containing bifunctional sensor enzyme controlling catabolite repression in Gram-positive bacteria. // *Biochimica et Biophysica Acta - Proteins and Proteomics*. 1697 (2004), 1-2; 123-135.
34. Pons, Joan; Bruvo, Branka; Petitpierre, Eduard; Plohl, Miroslav; Ugarković, Đurđica; Juan, Carlos. Complex structural features of satellite DNA sequences in the genus *Pimelia* (*Coleoptera: Tenebrionidae*): random differential amplification from a common "satellite DNA library". // *Heredity*. 92 (2004), 5; 418-428.
35. Radecki, Jerzy; Stenka, Iwona; Doluši, Eduard; Dehaen, Wim; Plavec, Janez. Potentiometric discrimination of neutral forms of nitrophenol isomers by liquid membrane electrodes incorporated with corroles. // *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*. 7 (2004), 4; 375-381.
36. Randić, Milan; Lerš, Nella; Plavšić, Dejan; Basak, Subhash C. On invariants of a 2-D proteome map derived from neighborhood graphs. // *Journal of Proteome Research*. 3 (2004), 4; 778-785.
37. Randić, Milan; Lerš, Nella; Plavšić, Dejan; Basak, Subhash C. Characterization of 2-D proteome maps based on the nearest neighborhoods of spots. // *Croatica Chemica Acta*. 77 (2004), 1-2; 345-351.
38. Sondi, Ivan; Salopek-Sondi, Branka. Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on *E. coli* as a model for Gram-negative bacteria. // *Journal of Colloid and Interface Science*. 275 (2004); 177-182.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Ban, Jasna; Matulić, Maja; Osmak, Maja. Molekularna biologija proliferacije zloćudnih tumora // *Internistička onkologija / Mršić-Krmpotić, Zrinka; Roth, Anton (ur.). Zagreb : Medicinska naklada, 2004. 3-35.*
2. Fulgosi, Hrvoje; Soll, Juergen; Inaba-Sulpice, Masami. Protein translocation machinery in chloroplasts and mitochondria: Structure, function and evolution. // *Organelles, genomes and eukaryote phylogeny: an evolutionary synthesis in the age of genomics / Hirt, Robert P. ; Horner, David S. (ur.). Boca Raton : CRC Press, 2004. 30.*

3. Lovrić, Andrija-Željko. Svjetski eksperti na tragu našoj ekomafiji (sječa crne jele) // Pannonisches Jahrbuch der Univesitaet Wien, Band 2004. / Hajszan, Robert (ur.). Wien (Austria) : Literas - Universitaetsverlag Wien, 2004. 366-367.
4. Lovrić, Andrija-Željko; Rac, Mladen. Stari domaći zoonimi i fitonimi na otoku Rabu // Ranohrvatski srednjovjekni pradijalekti, knjiga 1. / Lovrić, Andrija-Željko (ur.). Zagreb : Znanstveno društvo za proučavanje podrijetla Hrvata, 2004. 86-94.
5. Lovrić, Andrija-Željko; Rac, Mladen. Veglian-shtokavian list of medicine and agronomy with zoonyms and phytonyms // Old-Croatian Medieval Archidioms, vol. 1. Zagreb : Znanstveno društvo za proučavanje podrijetla Hrvata, 2004. 868-924; 960-970.
6. Müller, Werner, E.G.; Wiens, Mathias; Adell, Teresa; Gamulin, Vera; Schröder, Heinz C.; Müller, Isabel M. Bauplan of Urmetazoa : Basis for genetic complexity of Metazoa // International Review of Cytology / Jeon, Kwang W. (ur.). San Diego : Elsevier Academic Press, 2004. 53-92.
7. Rac, Mladen; Lovrić, Andrija-Željko. Domaći zoonimi i fitonimi iz srednjeg Vinodola // Ranohrvatski srednjovjekni pradijalekti, knj. 1 / Lovrić, Andrija-Željko (ur.). Zagreb : Znanstveno društvo za proučavanje podrijetla Hrvata, 2004. 120-128.
8. Yoshamya, Mitjeel; Lovrić, Andrija-Željko. Gan-Veyaan osce bascanski besydaar: Neo-Liburnic glossary, culture and genom. Zagreb : Croatian scientific society for ethnogenesis studies, 2004. 1170.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Barišić, Karmela; Weber, Igor. *Dictyostelium discoideum*: a model organism on the eve of the genome sequencing completion. // Periodicum Biologorum. 106 (2004); 103-114.
2. Lovrić, Andrija-Željko; Rac, Mladen. Flora s mora 9 : kupine i jagode. // More (Fabra, Zagreb). 9 (2004), 112; 108-109.
3. Mijaković, Ivan; Petranović, Dina; Deutscher, Joseph. How tyrosine phosphorylation affects the UDP-glucose dehydrogenase activity of *Bacillus subtilis* YwqF. // Journal of Molecular Microbiology and Mitechnology. 8 (2004), 1; 19-25.
4. Plohl, Miroslav; Bruvo, Branka; Meštrović, Nevenka; Mravinac, Brankica; Petrović, Vlatka; Durajlija-Žinić, Sonja; Ugarković, Đurđica. Satellite DNA sequences in centromeric heterochromatin. // Periodicum Biologorum. 106 (2004), 2; 95-102.
5. Stenka, Iwona; Radecka, Hanna; Radecki, Jerzy; Dolušić, Eduard; Dehaen, Wim. Potentiometric response of liquid membrane electrode incorporated with corroles towards neutral nitrophenols. // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 13 (2004); 127-130.
6. Štefulj, Jasminka; Büttner, Andreas; Kubat, Milovan; Zill, Peter; Balija, Melita; Eisenmenger, Wolfgang; Bondy, Brigitta; Jernej, Branimir. 5HT-2C receptor polymorphism in suicide victims: association studies in German and Slavic populations. // European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience. 254 (2004), 4; 224-227.
7. Štefulj, Jasminka; Büttner, Andreas; Škavić, Josip; Zill, Peter; Balija, Melita; Eisenmenger, Wolfgang; Bondy, Brigitta; Jernej, Branimir. Serotonin 1B (5HT-1B) receptor polymorphism (G861C) in suicide victims: association studies in German and Slavic population. // American Journal of Medical Genetics. 127B (2004), 1; 48-50.
8. Ugarković, Đurđica. Epigenetika i nekodirajuća DNA. // Priroda. 94 (2004), 921; 22-23.
9. Ugarković, Đurđica. Molecular Biology at Ruđer Bošković Institute. // Periodicum Biologorum. 106 (2004), 2; 23-24.
10. Weber, Igor. Mehanika staničnog skeleta. // Matematičko-fizički list. 216 (2004), 4; 260-267.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Ferenac, Marina; Polančec, Denis; Huzak, Miljenko; Pereira-Smith, Olivia M.; Rubelj, Ivica. Early-senescing human skin fibroblasts do not demonstrate accelerated telomere shortening. // Journals of Gerontology: Biological Sciences.
2. Harcet, Matija; Lukić-Bilela, Lada; Četković, Helena; Müller, E.G. Werner; Gamulin, Vera. Two nucleoside diphosphate kinases (NDPK/Nm23) from the marine sponge *Suberites domuncula*. //

Croatica Chemica Acta.

Doktorske disertacije:

1. Dolušić, Eduard. Synthesis and application of functionalized macrocyclic oligopyrroles. Leuven, Belgija : Faculteit Wetenschappen (Faculty of Sciences), 17.8.2004., 164 str. Voditelj: Dehaen, Wim.
2. Ivančić-Baće, Ivana. Međudjelovanje rekombinacijskih puteva RecBCD i RecF u inicijaciji rekombinacije i inhibicije EcoKI restrikcije u bakteriji *Escherichia coli*. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.9.2004., 99 str. Voditeljica: Salaj-Šmic, Erika.
3. Karlović, Dalibor. Utjecaj litija na ekspresiju apoptotskih gena u stanicama glioblastoma, te njegova uloga u apoptozi izazvanoj glutamatom. Zagreb : Stomatološki fakultet, 13.12.2004., 139 str. Voditelji: Osmak, Maja ; Danijel, Buljan.
4. Mravinac, Brankica. Evolucija satelitnih DNA nekih vrsta roda *Tribolium* (Coleoptera). Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 21.12.2004., 177 str. Voditelj: Plohl, Miroslav.
5. Prebeg, Tatjana. Mehanizmi biogeneze plastida u cvjetovima i plodovima krastavca (*Cucumis sativus* L.). Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 27.9.2004., 129 str. Voditelj: Ljubešić, Nikola.
6. Šarlija, Mirko. Učinci resekcije dijelova gastrointestinalnog trakta na homeostazu serotonina u krvi štakora. Zagreb : Medicinski fakultet, 21.4.2004., 81 str. Voditelj: Jernej, Branimir.

Magistarski radovi:

1. Čimbora Zovko, Tamara. Promjene u međustaničnim vezama i citoskeletu stanica ljudskog karcinoma grkljana otpornih na cisplatinu. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 21.9.2004., 72 str. Voditeljica: Osmak, Maja.
2. Filić, Vedrana. Molekularno-genetička i biokemijska istraživanja monoamin-oksidade A i B u zdravih ispitanika i osoba koje boluju od migrene. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 27.1.2004., 64 str. Voditelj: Jernej, Branimir.
3. Jakopec, Sanjica. Molekularni mehanizmi staničnog odgovora na diazenkarboksamide. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 8.4.2004., 86 str. Voditeljica: Osmak, Maja.
4. Katić, Stjepan. Primjena elektroforeze u pulsirajućem polju za genotipizaciju uzročnika bolničkih infekcija. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 23.3.2004., 72 str. Voditeljice: Kalenić, Smilja; Ugarković, Đurđica.
5. Petrović, Vlatka. Strukturna i organizacijska raznolikost satelitskih DNA u genomu školjkaša *Donax trunculus*. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 15.7.2004., 82 str. Voditelj: Plohl, Miroslav.

Diplomski radovi:

1. Blažević, Dinko. Sačuvanost telomerne sekvence (TTAGG)_n u kukaca kornjaša (Coleoptera). Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 21.1.2004., 32 str. Voditelj: Plohl, Miroslav.
2. Bratulić, Siniša. Uloga translezijskih polimeraza u inaktivaciji profaga. Zagreb : Prehrambeno-biotehnološki fakultet, 11.11.2004., 28 str. Voditeljica: Džidić, Senka.
3. Čretnik, Maja. Varijabilnost gena za ribosomsku RNA u vretenca *Lindenia tetraphylla* (Van der Linden, 1825). Zagreb : Prirodoslovno- matematički fakultet, 19.7.2004., 38 str. Voditeljica: Ugarković, Đurđica.
4. Čukušić, Andrea. Izolacija i karakterizacija starih stanica iz besmrtna linije MDA-MB-231 ljudskih stanica. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 16.12.2004., 57 str. Voditelj: Rubelj, Ivica.
5. Gotić, Ivana. Aktivnost telomeraze tijekom rasta stanica HeLa. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 15.7.2004., 58 str. Voditelj: Rubelj, Ivica.
6. Jurić, Snježana. Utišavanje gena At4g01050 iz biljke *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. tehnikom

- "antisense RNA". Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 6.10.2004, 54 str. Voditelj: Fulgosi, Hrvoje.
7. Mušec, Sanja. Telomerne sekvence (TTAGG)_n u genomima nekih vrsta kukaca iz porodice *Chrysomelidae*. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 13.7.2004., 46 str. Voditelj: Plohl, Miroslav.
 8. Peharec, Petra. Uloga proteina RecFOR u popravku DNA i rekombinaciji u recB1080 mutantu bakterije *Escherichia coli*. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 17.3.2004., 77 str. Voditelj: Brčić-Kostić, Krunoslav.
 9. Sabol, Ivan. Varijabilnost mitohondrijskih gena za 16S i 12S ribosomske RNA u vretenca *Lindenia tetraphylla* (Van der Linden, 1825). Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 19.7.2004., 31 str. Voditeljica: Ugarković, Đurđica.
 10. Tomić, Nera. Organizacija satelitskih DNA u genomima vrsta *Tenebrio molitor* i *Tenebrio obscurus* (Coleoptera) određena metodom fluorescencijske hibridizacije *in situ*. Zagreb : Prehrambeno-biotehnološki fakultet, 12.7.2004., 44 str. Voditelj: Plohl, Miroslav.
 11. Viljević, Barbara. Inaktivacija gena slr0192 cijanobakterije *Synechocystis* sp. PCC6803. Osijek : Filozofski fakultet, 18.9.2004., 48 str. Voditelj: Fulgosi, Hrvoje.

Elaborati, izvještaji i studije:

1. Capak, K.; Hitrec, M.; Delić, V.; Zupan, I.; Topić, J.; Bosnić, M.; Jelenić, S.; Šamota, D.; Rakić, M.; Čizmek, A.; Sikora, S.; Fulgosi, H.; Lay, V.; Munić, J.; Čepo, M.; Zgaga, Z.; Jošt, M.; Petir, M. Razvitak okvira nacionalne biološke sigurnosti u Republici Hrvatskoj, 2004. (elaborat).

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Hranilović, Dubravka: Autizam: od psihe do gena; u okviru Tjedna mozga, 19.3.2004.

Mešić, Armin: Dosadašnja istraživanja gljiva u Hrvatskoj (134. kolokvij IRB - Zavod za molekularnu biologiju), 5.2.2004.

Mijaković, Ivan: Dvije protein-kinaze iz bakterije *Bacillus subtilis*, 13.1.2004.

Rubelj Ivica: Uloga telomera u kontroli staničnog rasta. Teorijski model i eksperimentalni dokazi. Kolokvij Hrvatskog društva za teorijsku i matematičku biologiju, 22.12.2004.

Ugarković, Đurđica: Epigenetika i nekodirajuća DNA. Kolokvij Hrvatskog društva za teorijsku i matematičku biologiju, 1.4.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Čičin-Šain, Lipa: Serotonergični mehanizmi u alkoholizmu., KB Sestre Milosrdnice, Odjel za alkoholizam, Zagreb, Hrvatska, 4.3.2004.

Jakopec, Sanjica: Diazeni: novi potencijalni citostatici za liječenje tumora, Hrvatsko genetičko društvo- Kolokvij grupe za molekularnu biologiju, Zagreb, Hrvatska, 14.7.2004.

Jernej, Branimir: Serotonin and immune response: Wistar-Zagreb 5HT rats as experimental model of altered serotonin homeostasis, Harvard Medical School, Boston, SAD, 21.6.2004.

Petrović, Vlatka: Nastanak novih satelitskih DNA u genomu: slučaj školjkaša *Donax trunculus*, Hrvatsko genetičko društvo, Zagreb, Hrvatska, 24.11.2004.

Plohl, Miroslav: Heterokromatin, satelitne DNA i specijacija, Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju, Osijek, Hrvatska, 7.5.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Ahel, I.: poslijedoktorska specijalizacija, London Reserch Institute, Clare Hall Laboratorie, London, Velika Britanija, 30.8.-31.12.2004.

Brdar, B.: State University of Ney York, Stony Brook, SAD, 22.5.-4.6.2004.

Dolušić, E.: Department Scheikunde, Katoliekie Universiteit Leuven, Leuven, Belgija, 1.1.-31.12.2004.

Ferenac, M.: German Center for Cancer Research, Heidelberg, Njemačka, 1.2.-30.4.2004.

Filić, V.: mikroskopiranje na laserskom konfokalnom mikroskopu, Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Austrija, 27.-30.7.2004.

Majhen, D.: Free Radical School 2004: Free radicals and diseases: gene expression, cellular metabolism and pathophysiology , FEBS, Spetses, Grčka, 21.9-1.10.2004.

Majhen, D.: dvomjesečna stipendija dodijeljena od strane vlade Republike Francuske , INRA-AFSSA- ENVA, Ecole Nationale Veterinaire, Maisons Alfort Cedex, Francuska, 15.10-15.12.2004.

Mijaković, I.: Technical University of Denmark, Lyngby, Danska, 1.1.-31.12.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Gamulin, V.: molekularno genetička istraživanja spužava, Sveučilište Johannes Gutenberg, Institut für Physiologische Chemie, Mainz, Njemačka, 17.10.-17.11.2004.

Magnus, V.: Analiza giberelina, Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Kanada, 20.8.-20.9.2004.

Petranović, M.: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Jouy-en-Josas, Francuska, 1.5.-31.7.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

39. CROATIAN SYMPOSIUM ON AGRICULTURE

Opatija, Hrvatska, 17.2.-20.2.2004.

Sudionici: Brčić-Kostić, K.

Prilozi:

Brčić-Kostić, K. Neutralne mutacije kao izvor genetičke varijabilnosti za adaptivna svojstva, pozvano predavanje

3rd CONFERENCE ON EXPERIMENTAL AND TRANSLATIONAL ONCOLOGY

Kranjska Gora, Slovenija, 18.3.-21.3.2004.

Sudionici: Osmak, M.

Prilozi:

Osmak, M.; Jakopac, S.; Čimbora-Zovko, T.; Bordukalo, T.; Moskatelo, D.; Bombek, S.; Košmrlj, J.; Polanc, S. Development of potential anti-cancer drugs: diazenes and derivatives, predavanje

ONCOGENES & GROWTH CONTROL EMBL/SALK/EMBO CONFERENCE

Heidelberg, Njemačka, 17.4.-20.4.2004.

Sudionici: Osmak, M.

Prilozi:

Osmak, M.; Brozović, A.; Ambriović Ristov A.; Vuković, L. P53-independent induction of apoptosis is reduced in cisplatin-resistant laryngeal carcinoma cells, poster

EMBO CONFERENCE ON MOLECULAR MICROBIOLOGY: EXPLORING PROKARYOTIC DIVERSITY

Heidelberg, Njemačka, 22.4.-26.4.2004.

Sudionici: Zahradka, K.

Prilozi:

Zahradka, D.; Zahradka, K.; Petranović, M. Suppression of cytological defects in recBC sbcBC ruv mutants of *Escherichia coli*, poster

FEBS LECTURE COURSE ON CELLULAR SIGNALING & 4th DUBROVNIK SIGNALING CONFERENCE

Dubrovnik, Hrvatska, 21.5.-27.5.2004.

Sudionici: Sopta, M.

Prilozi:

Traven, A.; Jeličić, B.; Filić, V.; Sopta, M. Mitochondrial dysfunction enhances transcription by Gal4 in an Srb10-dependent manner, predavanje

CROTOX 2004 - 3rd CROATIAN CONGRESS OF TOXICOLOGY (WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION)

Plitvička jezera, Hrvatska, 26.5.-29.5.2004.

Sudionici: Fulgosi, H.

Prilozi:

Tkalec, M.; Balen, B.; Fulgosi, H.; Vidaković-Cifrek, Ž.; Pevalek-Kozlina, B. Expression of HSP70 isoforms in Lemna minor exposed to cadmium, poster

CROATIAN SYMPOSIUM ON ELECTROCHEMISTRY

Dubrovnik, Hrvatska, 30.5.-3.6.2004.

Sudionici: Piljac, J.

Prilozi:

Piljac, J.; Pejić, J.; Maletić, G.S.; Dangl, J.K.; Kontić, N.; Mirošević, N.; Meredith, C.P. Determination of the phenolic content of Croatian wines using cyclic voltammetry, predavanje

SYMPOSIUM ON STATISTICAL AND POPULATION GENETICS IN HONOR OF BRUCE S.WEIR

Raleigh, SAD, 5.6.2004.

Sudionici: Brčić-Kostić, K.

5th ESMTB SUMMER SCHOOL: CELL BIOLOGY AND MATHEMATICAL MODELLING

Hvar, Hrvatska, 7.6.-18.6.2004.

Sudionici: Rubelj, I.

Prilozi:

Rubelj, I. Abrupt telomere shortening as a model for stochastic, pozvano predavanje

FEBS 2004: 29th MEETING OF THE FEDERATION OF THE EUROPEAN BIOCHEMICAL SOCIETES

Varšava, Poljska, 26.6.-1.7.2004.

Sudionici: Gamulin, V.

Prilozi:

Četković, H.; Mueller, W. E.G.; Gamulin, V. Src proteins/src genes: from sponges to mammals, poster

6th EMBL TRANSCRIPTION MEETING

Heidelberg, Njemačka, 28.8.-1.9.2004.

Sudionici: Jeličić, B.

Prilozi:

Traven, A.; Jeličić, B.; Filić, V.; Sopta, M. Novel aspects of Gal4 regulation by Srb10 and mitochondrial dysfunction, poster

10th INTERNATIONAL WORKSHOP ON FIRE BLIGHT

Bologna, Italija, 5.9.2004.

Prilozi:

Halupecky, E.; Đermić, D.; Cvjetković, B. The antibiotic sensitivity of croatian isolates of *Erwinia amylovora* (Burill) Wislow et al., poster

15th INTERNATIONAL CHROMOSOME CONFERENCE

London, Velika Britanija, 5.9.-10.9.2004.

Sudionici: Ugarković, Đ.

Prilozi:

Mravinac, B.; Meštrović, N.; Pezer, Ž.; Plohl, M.; Ugarković, Đ. Conserved satellite DNA sequences in the pericentromeric heterochromatin of tenebrionid beetles (*Coleoptera, Insecta*), poster

IV HRVATSKI KONGRES FARMAKOLOGIJE S MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

Split, Hrvatska, 15.9.-18.9.2004.

Prilozi:

Klarica, M.; Varda, R.; Mandac, I.; Orešković, D.; Bulat, M. Mechanisms of action of hyperosmolar solutions, poster

Orešković, D.; Maraković, J.; Vukić, M.; Rados, M.; Klarica, M. Factors involved in regulation of cerebrospinal fluid volume, predavanje

12th ECDO EUROCONFERENCE ON APOPTOSIS

Chania, Grčka, 17.9.-20.9.2004.

Sudionici: Brozović, A.

Prilozi:

Brozović, A.; Fritz, G.; Christmann, M.; Zisowsky, J.; Jaehde, U.; Osmak, M.; Kaina, B. SAPK/JNK, p38 kinase activation in human carcinoma cells is related to DNA damage and involved in acquired resistance to cisplatin, poster

18th INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT GROWTH SUBSTANCES

Canberra, Australija, 20.9.-24.9.2004.

Sudionici: Magnus, V.

Prilozi:

Salopek-Sondi, B.; Tarkowski, P.; Tarkowská, D.; Strnad, M.; Magnus, V. Cytokinins in fertilised flowers of *Helleborus niger* L., poster

CONGRES OF THE CROATIAN SOCIETY OF BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY WITH INTERNATIONAL PARTIPATION

Vrelo, Bjelolasica, Hrvatska, 30.9.-2.10.2004.

Sudionici: Brčić-Kostić, K.; Salaj-Šmic, E.; Gamulin, V.; Vujaklija, D.; Četković, H.; Plohl, M.; Mravinac, B.; Ugarković, Đ.; Weber, I.; Rubelj, I.

Prilozi:

Ivančić-Baće I.; Vlašić I.; Mihaljević B.; Imešek M.; Salaj-Šmic E.; Brčić-Kostić, K. The SOS response signalling mechanism: possible involvement of RecA loading activity, poster

Rubelj, I. Naglo skraćivanje telomera i nasumičnost u staničnom starenju, poster

Perina, D.; Četković, H.; Harcet, M.; Lukić-Bilela, L.; Lenhard, B.; Müller, W.E.G.; Gamulin, V. Ribosome of the marine sponge *Suberites domuncula*, pozvano predavanje

Četković, H.; Müller, W.E.G.; Gamulin, V. Src porteins/src genes: from sponges to mammals, poster

Vujaklija, D.; Shippam-Brett, C.; Druce, J.; Davies, J. Eukaryotic phosphoprotein motifs in streptomycetes, poster

Plohl, M. Tandemly repeated noncoding sequences: from junk DNA to notable genomic components, pozvano predavanje

Mravinac, B.; Ugarković, Đ.; Plohl, M. What a difference "junk" DNAs make..., poster

Weber, I. Cryoelectron tomography of eukaryotic cells, pozvano predavanje

2nd CROATIAN CONFERENCE ON ALCOHOLISM AND OTHER ADDICTIONS AND 6th ALPE-ADRIA CONFERENCE ON ALCOHOLISM

Opatija, Hrvatska, 1.10.-3.10.2004.

Sudionici: Čičin-Šain, L.; Hranilović, D.; Jernej, B.

Prilozi:

Čičin-Šain, L.; Bordukalo-Nikšić, T.; Jernej, B. Wistar-Zagreb 5HT Rat: A new animal model of alcoholism, predavanje

Hranilović, D.; Lichtermann, D.; Schwab, S.; Jernej, B.; Maier, W.; Wildenauer, D. Serotonin transporter gene polymorphism in alcoholic patients: a family based association study, predavanje

THIRD CROATIAN CONGRESS OF MICROBIOLOGY WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

Poreč, Hrvatska, 4.10.-7.10.2004.

Sudionici: Džidić, S.; Đermić, D.; Zahradka, D.; Zahradka, K.; Vujaklija, D.; Majhen, D.

Prilozi:

Zahradka, K.; Bailone, A.; Averbeck, D.; Radman, M. Reconstitution of *Deinococcus radiodurans* genome after gamma irradiation, pozvano predavanje

Zahradka, D.; Zahradka, K.; Petranović, M. Cytological defects in recBC sbcBC ruv mutants of *Escherichia coli*, poster

Tršan, T.; Tambić Andrašević, A.; Džidić, S. Genetic characterization of multi-resistant mutator strains of *E. coli*, poster

Đermić, D.; Halupecki, E.; Zahradka, D.; Petranović, M. RecBCD enzyme overproduction impairs DNA repair and homologous recombination in *Escherichia coli*, poster

Vujaklija, D.; Abramić, M.; Kojić-Prodić, B.; Leščić, I.; Jasenka, P. A novel family of bacterial lipases, pozvano predavanje

Majhen, D.; Gabrilovac, J.; Richardson, J.; Eliot, M.; Ambriović-Ristov, A. Vector for tumor gene therapy through inhibition of angiogenesis: adenoviruses bearing NGR motifs in the HI-loop of adenovirus fiber protein bind aminopeptidase N and alpha-v-beta-3 integrins, pozvano predavanje

3rd ELMAU CONFERENCE ON NUCLEAR ORGANIZATION

Schloss Elmau, Njemačka, 7.10.-10.10.2004.

Sudionici: Plohl, M.

Prilozi:

Plohl, M.; Mravinac, B.; Durajlija-Žinić, S.; Ugarković, Đ. Organizational pattern of satellite arrays indicate high dynamics of recombinational events in centromeric heterochromatin of tenebrionid beetles, poster

XII. ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY OF GENE THERAPY

Tampere, Finska, 4.11.-7.11.2004.

Sudionici: Ambriović Ristov, A.

Prilozi:

Majhen, D.; Gabrilovac, J.; Richardson, J.; Eloit, M.; Ambriović-Ristov, A. Vector for tumor gene therapy through inhibition of angiogenesis: adenoviruses bearing NGR motifs in the HI-loop of adenovirus fiber protein bind aminopeptidase N and alpha v beta 3 integrins, predavanje

ROLE OF TELOMERES AND TELOMERASE IN CANCER AND AGING. 3rd EUROPEAN WORKSHOP

Ladenburg, Njemačka, 21.11.-23.11.2004.

Sudionici: Rubelj, I.; Ferenac, M.

Prilozi:

Rubelj, I. Can abrupt telomere shortening explain stochastic nature of cellular aging?, predavanje

Ferenac, M.; Polančec, D.; Huzak, M.; Pereira-Smith, O.; Rubelj, I. Early-senescing human fibroblasts do not demonstrate accelerated telomere shortening, poster

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Brčić-Kostić, K.: član Upravnog vijeća Programa ESF (European Science Foundation) ConGen (Integrating Population Genetics and Conservation Biology), Strasbourg, Francuska, 2004.

Jernej, B.: državni predstavnik RH u Brain Damage and Repair programu, EU - COST B10, Bruxelles, Belgija, 2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Ambriović Ristov, A.: Humani adenovirus tip 5 preusmjeren na aminopeptidaze - NATO Science Program, Veterinarski fakultet d'Alfort, Maisons-Alfort, Francuska

Brdar, B.; Busso, N.: Effect of fibrinolytic treatment in experimental models of rheumatoid arthritis. SCOPES grant, Swiss national science foundation, Švicarska, Centre hospitalier universitaire Vaudois, Lausanne, Švicarska

Brdar, B.; Jelaković, B.; Leko, N.; Grollman, A.: Etiology of endemic nephropathy, multicentrična suradnja između Hrvatske i SAD., State University of New York, Stony Brook, N. Y., SAD

Džidić, S.: Otkrivanje i karakterizacija mutatora unutar kliničkih izolata bakterije *Escherichia coli* višestruko rezistentnih na antibiotike, Klinika za infektivne bolesti, Zagreb, Hrvatska

Gamulin, V.: Bioraznolikost morskih mikroorganizama, PLIVA, Zagreb, Hrvatska

Gamulin, V.; Schröder, H.C.; Müller, W.E.G.: molekularno genetička istraživanja morskih spužava, Sveučilište Johannes Gutenberg, Mainz, Njemačka

Jernej, B.; Bondy, B.: Genetic studies on synaptic elements in healthy population and psychiatric disorders, zajednički hrvatsko-njemački projekt, University of Muenchen, München, Njemačka

Jernej, B.; Laviola, G.: Serotonin and impulsive behavior, zajednički hrvatsko-talijanski projekt, Institute of Health, Rim, Italija

Jernej, B.; Wildenauer, D.B.: Studies on serotonin transporter gene structure and expression in schizophrenia, bilateralna suradnja između Hrvatske i Njemačke, University of Bonn, Bonn, Njemačka

Jernej, B.; Živin, M.: Pathophysiology of synaptic transmission: studies on an original animal model, bilateralna suradnja između Hrvatske i Slovenije, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

Osmak, M.: Signalni putevi inducirani djelovanjem citostatika- suradnja , Institut za toksikologiju Sveučilišta u Mainzu, Mainz, Njemačka

Osmak, M.: Novi potencijalni citostatici: diazeni i traizeni , bilateralna suradnja Hrvatska-Slovenija , Fakultet za kemiju i kemijsku tehnologiju, Ljubljana, Slovenija

Plohl, M.: Studija organizacije, strukture i evolucije satelitnih sekvenci DNA u genomu oblića iz korijenovih kvržica s obzirom na način razmnožavanja, bilateralni hrvatsko-francuski projekt u okviru programa "Cogito", Institut National de la Recherche Agronomique, Antibes (Sophia Antipolis), Francuska

Plohl, M.: Satellite DNA and constitutive heterochromatin in *Cionus* species (*Coleoptera: Curculionidae*), bilateralna suradnja u okviru sporazuma Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i Poljske akademije znanosti , Institute of systematics and evolution of animals, Krakov, Poljska

Rubelj, I.: Influence of the PRL-19 compounds on the cell growth, PLIVA, Zagreb, Hrvatska

Salaj-Šmic, E.; Lloyd, R.G.: The Role of RecBCD Enzyme in Cell Viability-bilateralna hrvatsko-britanska suradnja (ALIS), IRB i Department of Genetics, School of Medicine, Zagreb; Nottingham, Hrvatska; Velika Britanija

Vujaklija, D.; Schwab, H.: Molecular enzymology and enzyme engineering of hydrolases, bilateralna suradnja između Hrvatske i Austrije, Graz University of Technology, Institute of Biotechnology, Graz, Austrija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Abdul Basit, School of Pharmacy, University of London, London, Velika Britanija, 5.6.-7.6.2004.

Philippe Castagnone-Sereno, Institut National de la Recherche Agronomique, Antibes (Sophia-Antipolis), Francuska, 11.9.-17.9.2004.

Julian Davies, University of British Columbia, Vancouver, Kanada, 31.5.-5.6.2004.

Paul Long, School of Pharmacy, University of London, London, Velika Britanija, 5.6.-7.6.2004.

Jutta Ludwig-Müller, Technische Universität Dresden, Dresden, Njemačka, 15.6.-19.6.2004.

Odličja i nagrade:

NAGRADA RAVNATELJA INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ"

Nagrada za organiziranje metodoloških tečajeva

Dr. sc. Andreja Ambrović Ristov

DRŽAVNA NAGRADA ZA ZNANOST IZ PODRUČJA PRIRODNIH ZNANOSTI

dodijeljena od Hrvatskog sabora za značajno dostignuće u molekularno-biološkim istraživanjima staničnog odgovora na genotoksine

Dr. sc. Osmak Maja

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:**Dodiplomska nastava:****BIOKEMIJA**

Biologija, Ekologija, prof. biologije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ugarković, Đurđica

Predavač(i): Ugarković, Đurđica

BIOLOGIJA STANICE

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Krsnik-Rasol Marijana

Predavač(i): Rubelj, Ivica; Ljubešić, Nikola; Plohl, Miroslav

EKOGENETIČKE STUDIJE

Biotehnologija, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Franekić, Jasna

Predavač(i): Vujaklija, Duška

EVOLUCIJA GENOMA

Profesor biologije i kemije, Filozofski fakultet, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek

Voditelj(i): Fulgosi, Hrvoje

Predavač(i): Fulgosi, Hrvoje

FIZIOLOGIJA INDUSTRIJSKIH MIKROORGANIZAMA

Biotehnologija, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Novak, Srđan

Predavač(i): Vujaklija, Duška

GENETIČKO INŽENJERSTVO

Profesor biologije i kemije, Filozofski fakultet, Sveučilište J.J. Strossmayera, Osijek

Voditelj(i): Fulgosi, Hrvoje

Predavač(i): Fulgosi, Hrvoje

HUMANA GENETIKA

Studij medicinske biokemije, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Petranović, Mirjana

Predavač(i): Petranović, Mirjana

IZABRANA POGLAVLJA BIOLOGIJE

Restauratori, Akademija likovnih umjetnosti, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola; Poljak-Blaži, Marija

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Poljak-Blaži, Marija

KULTURA ANIMALNIH STANICA

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ban, Jasna

Predavač(i): Matulić, Maja

METODE ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Nagy, Biserka

Predavač(i): Četković, Helena; Nagy, Biserka i ostali

MOLEKULARNA GENETIKA

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Salaj-Šmic, Erika

Predavač(i): Salaj-Šmic, Erika

POPULACIJSKA GENETIKA

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Brčić-Kostić, Krunoslav

Predavač(i): Brčić-Kostić, Krunoslav; Besendorfer, V.

TEMELJI NEUROZNANOSTI

Studij medicine, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kostović, Ivica

Predavač(i): Jernej, Branimir

UVOD U ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU

Biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Prebeg, Tatjana

Poslijediplomska nastava:

KARCINOGENEZA, MUTAGENEZA I TERATOGENEZA

Toksikologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Osmak, Maja; Franekić-Čolić, Jasna

Predavač(i): Osmak, Maja; Franekić-Čolić, Jasna

BIOLOGIJA I BIOKEMIJA TUMORSKIH STANICA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rubelj, Ivica; Matulić, Maja; Ban, Jasna

Predavač(i): Rubelj, Ivica; Matulić, Maja

BIOLOŠKI UČINCI ZRAČENJA

Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ferle-Vidović, Ana

Predavač(i): Ferle-Vidović, Ana

GENETIČKA REKOMBINACIJA

Poslijediplomski studij iz polja biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Zahradka, Davor; Zahradka, Ksenija

Predavač(i): Zahradka, Davor; Zahradka, Ksenija

GENETIKA I EVOLUCIJA MITOHONDRIJA I KLOROPLASTA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Fulgosi, Hrvoje

Predavač(i): Fulgosi, Hrvoje

GENOM I OKOLIŠ

Poslijediplomski studij, Institut, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Voditelj(i): Plohl, Miroslav; Ugarković, Đurđica

Predavač(i): Plohl, Miroslav; Ugarković, Đurđica

INTERAKCIJA BILJNE STANICE I OKOLIŠA

Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Institut "Ruđer Bošković",

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Prebeg, Tatjana

KARCINOGENEZA

Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Osmak, Maja

Predavač(i): Osmak, Maja

KULTURA ANIMALNIH STANICA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Brdar, Branko

Predavač(i): Brdar, Branko

METODE MIKROSKOPIJE

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola; Weber, Igor

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Weber, Igor

MOLEKULARNA BIOLOGIJA ANIMALNIH VIRUSA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Brdar, Branko

Predavač(i): Brdar, Branko

MOLEKULARNA BIOLOGIJA STARENJA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rubelj, Ivica

Predavač(i): Rubelj, Ivica

MOLEKULARNA EVOLUCIJA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Gamulin, Vera

Predavač(i): Gamulin, Vera i suradnici

MOLEKULARNA FIZIOLOGIJA SINAPTIČNE FUNKCIJE - MODEL SEROTONINERGIČNE SINAPSE

Poslijediplomski studij biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

MOLEKULARNA GENETIKA

Poslijediplomski studij iz biologije, smjer Imunologija i fiziologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Gamulin, Vera

Predavač(i): Gamulin, Vera; Plohl, Miroslav;; Jelenić, Srećko; Besendorfer, Višnja

MOLEKULARNA GENETIKA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Salaj-Šmic, Erika

Predavač(i): Salaj-Šmic, Erika

MOLEKULARNA GENETIKA PROKARIOTA

Poslijediplomski studij iz polja biologija, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Salaj-Šmic, Erika; Lerš, Nella

Predavač(i): Salaj-Šmic, Erika; Lerš, Nella

MOLEKULARNA GENETIKA STARENJA I KARCINOGENEZE

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Rubelj, Ivica

Predavač(i): Rubelj, Ivica

MOLEKULARNE OSNOVE GENSKE TERAPIJE

Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ambriović Ristov, Andreja

Predavač(i): Ambriović Ristov, Andreja

MOLEKULARNI MEHANIZMI KAO UZROČNICI NASLJEDNIH PROMJENA

Poslijediplomski studij Biokemijsko inženjerstvo, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Franečić, Jasna

Predavač(i): Vujaklija, Duška; Franečić, Jasna

MOLEKULARNO-GENETIČKE OSNOVE POREMEĆAJA PONAŠANJA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Hranilović, Dubravka

Predavač(i): Hranilović, Dubravka

MOLEKULSKA PATOFIZIOLOGIJA SINAPTIČNE TRANSMISIJE

Poslijediplomski studij iz medicinske biokemije, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

NEUROBIOLOŠKI MODELI U ISTRAŽIVANJU MOZGA

Poslijediplomski studij iz polja biologija, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir; Čičin-Šain, Lipa

Predavač(i): Jernej, Branimir; Čičin-Šain, Lipa

ORGANIZACIJA EUKARIOTSKOG GENOMA

Poslijediplomski studij iz prirodnih znanosti, polje: Biologija, smjer: Molekularna i stanična biolo, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ugarković, Đurđica; Plohl, Miroslav

Predavač(i): Ugarković, Đurđica; Plohl, Miroslav

ORGANIZACIJA I FUNKCIJA STANIČNIH STRUKTURA

Biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ljubešić, Nikola; Krsnik-Rasol, Marijana

Predavač(i): Ljubešić, Nikola; Krsnik-Rasol, Marijana

PREPISIVANJE GENA

Poslijediplomski znanstveni studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Sopta, Mary; Mathias, Patric

Predavač(i): Sopta, Mary

RADIOBIOLOGIJA TUMORA

Klinička onkologija, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ferle-Vidović, Ana

Predavač(i): Ferle-Vidović, Ana

REGULACIJSKI MEHANIZMI BILJNOG RAZVOJA

Poslijediplomski znanstveni studij iz polja biologije, smjer: Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Gamulin, Vera

Predavač(i): Magnus, Volker; Jelaska, S.

SEROTONINERGIČNI KORELATI POREMEĆAJA PONAŠANJA

Poslijediplomski studij biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

SINAPTIČNI PRIJENOS I NJEGOVI POREMEĆAJI

Jezična komunikacija i kognitivna neuroznanost, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

SLOŽENE MOŽDANE FUNKCIJE

Jezična komunikacija i kognitivna neuroznanost, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

SMJER MOLEKULARNA I STANIČNA BIOLOGIJA

Poslijediplomski studij iz prirodnih znanosti, polje Biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Gamulin, Vera

Predavač(i): Gamulin, Vera i suradnici; i suradnici

STANIČNA REGULACIJA KOD BAKTERIJA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Vujaklija, Duška

Predavač(i): Vujaklija, Duška

TEMELJI NEUROBIOLOGIJE

Jezična komunikacija i kognitivna neuroznanost, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jernej, Branimir

Predavač(i): Jernej, Branimir

TRANSKRIPCijski MEHANIZMI U KONTROLI STANIČNOG CIKLUSA

Poslijediplomski studij iz biologije, Molekularna i stanična biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Sopta, Mary

Predavač(i): Sopta, Mary

<http://http://www.irb.hr/zmm.html>

ZAVOD ZA MOLEKULARNU MEDICINU DIVISION OF MOLECULAR MEDICINE

Predstojnik/ca: Dr. sc. Krešimir Pavelić
Tel. ++385 1 4680 094, e-mail: pavelic@irb.hr

Ustroj zavoda:

Pogon za laboratorijske životinje, dr. sc. Ranko Stojković, voditelj laboratorija

Laboratorij za molekularnu onkologiju, dr. sc. Jasminka Pavelić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za modifikatore biološkog odgovora, dr. sc. Tatjana Marotti, voditeljica laboratorija

Laboratorij za funkcionalnu genomiku, dr. sc. Marijeta Kralj, voditeljica laboratorija

Laboratorij za staničnu i molekularnu imunologiju, dr. sc. Mariastefania Antica, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu patologiju, dr. sc. Koraljka Gall-Trošelj, voditeljica laboratorija

Laboratorij za eksperimentalnu hematologiju, imunologiju i onkologiju, dr. sc. Jelka Gabrilovac, voditeljica laboratorija

Laboratorij za imunokemiju, dr. sc. Biserka Pokrić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu endokrinologiju i transplantaciju, dr. sc. Mirko Hadžija, voditelj laboratorija

Laboratorij za oksidativni stres, dr. sc. Neven Žarković, voditelj laboratorija

Laboratorij za molekularnu neurofarmakologiju, dr. sc. Danka Peričić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu virologiju i bakteriologiju, dr. sc. Magdalena Grce, voditeljica laboratorija

Tajništvo, Ankica Vratarić, tajnica

Program rada:

Nastavili smo naša istraživanja molekularne genetike malignih tumora i novih pristupa liječenja. Rezultati istraživanja objavljeni su u 2004. godini u 50 znanstvena rada u časopisima indeksiranim u Current Contents. U protekloj smo godini između ostalih istraživali ulogu dvaju gena - *FHIT* i *p53* u razvoju dobroćudnih i zloćudnih tumora štitne žlijezde. Dobiveni rezultati pokazuju da većina zloćudnih tumora štitne žlijezde ima poremećenu funkciju gena *FHIT*, zajedno s poremećajem gena *p53*. Poremećena funkcija ova dva gena praćena je niskim stupnjem apoptoze što bi moglo biti važno za razvoj i progresiju karcinoma štitnjače. Učestale mutacije gena *p53* i aberantno procesiranje *FHIT* mRNA zabilježene su u nekim zloćudnim tumorima (papilarnim, folikularnim, medularnim i anaplastičnim karcinomima) te u onim s udaljenim metastazama. Naši rezultati pokazuju korelaciju između aberantne ekspresije gena *FHIT* i *p53*, niskog stupnja apoptoze i zloćudnosti tumora. Konkomitantna aberacija gena *FHIT* i *p53* mogla bi biti odgovorna za razvoj izrazito zloćudnih tipova tumora, te bi se shodno tome mogli smatrati prognostičkim biljezima tih tumora.

Nastavili smo istraživanja posljedica disfunkcije gena obitelji IGF u karcinomima pluća ljudi. U slučajevima adenokarcinoma i karcinoma velikih stanica utvrdili smo korelaciju između povišene ekspresije *IGF-1* i *IGF-1R* te pada apoptotičke aktivnosti stanica. U 40% informativnih slučajeva adenokarcinoma, u kojih je bila izrazito visoka aktivnost proteina IGF-2 i Ki-67, ustanovljena je mutacija jednog alela gena *IGF-2R/M6P* te gubitak heterozigotnosti drugog alela. Blokada IGF-1R postignuta je monoklonskim antitijelima (alfaIR3) na taj receptor. Ustanovili smo, također, da tretman stanica s IGF-1 povećava aktivnost telomeraza. Suprotno, ukoliko stanice tretiramo s alfaIR3 (čime blokiramo IGF-1R) smanjuje se aktivnost telomeraza.

Kako je tijekom druge godine istraživanja u laboratoriju uspostavljena metoda analize SNP polimorfizama metodom "real-time" PCR u tijeku su ispitivanja SNP-polimorfizama gena *COX-2* te *VEGF* koji utječu na ekspresiju istih. Ispitivani polimorfizmi mogli bi biti povezani s uspješnošću antitumorske terapije odnosno prognozom tijeka bolesti u oboljelih.

Tijekom druge godine istraživanja, na do sada prikupljenom uzorku karcinoma debelog crijeva i pripadajućih normalnih sluznica, testirali smo gubitak heterozigotnosti tumor supresorskog gena *CDH1* i to metodom VNTR te novouspostavljenom metodom analize SNP polimorfizama uz pomoć "real-time" PCR uređaja.

Na uzorku karcinoma debelog crijeva ispitivali smo učestalost polimorfizma gena *APC*, E1317Q, za koji se pretpostavlja da je povezan s većim rizikom oboljevanja od ovog zloćudnog tumora. Ovaj polimorfizam nismo dokazali u uzorcima DNA izoliranim iz krvi već samo u uzorku jednog tumora kao sporadičnu mutaciju gena *APC*.

U suradnji s projektom 0098098 Napravljena je analiza mutacija većeg broja gena na retrospektivnom uzorku akutnih i kroničnih pankreatitisa te je dokazano da je mutacija gena *APC* najčešća promjena u ovim lezijama. Gen *hMSH2* jedan je iz skupine gena za popravak krivo sparenih baza u DNA, a nasljedna mutacija istog vezana je uz oboljevanje od nasljednog karcinoma debelog crijeva. Naši su rezultati pokazali da ovaj gen, i to putem gubitka heterozigotnosti, sudjeluje u napredovanju i metastaziranju ne samo nasljednih već i sporadičnih tumora kolona.

Završili smo projekt definiranja nekih molekularno genetičkih biljega u karcinomu dojke. Svrha istraživanja bila je pratiti ulogu proteinskih produkata gena *c-myc*, *erb-B2*, *p53* i *nm23-H1* u nastanku zloćudnih i dobroćudnih tumora dojke. Praćena je ekspresija tih genskih produkata, a rezultati su uspoređivani s kliničko patološkim parametrima. Ustanovili smo negativnu korelaciju između veličine karcinoma dojke i ekspresije *nm23-H1*, ali također i veću proporciju pozitivnih nalaza tog gena u skupini tumora koji su bili negativni na *erbB-2* te onih koji su bili negativni na *p53*. Naši rezultati podupiru hipotezu da u žena s karcinomom dojke ekspresija *nm23-H1* može pridonijeti boljoj prognozi pa je ustanovljena korelacija između ekspresije *nm23-H1* i odsustva metastaza u pazušnim limfnim čvorovima.

U karcinomima grkljana i želuca dokazali smo gubitak imprintinga za oba analizirana gena, *H19* i *IGF-2*. Neočekivano, dokazali smo i LOH oba gena u jednom uzorku karcinoma larinksa, s očuvanom ekspresijom (monoalelnom) oba alela s preostalog kromosoma. Ovaj je rezultat vrlo zanimljiv s obzirom na to da se recipročni imprinting u potpunosti izgubio. U karcinomima želuca smo također dokazali gubitak imprintinga koji se češće (statistička analiza nije učinjena zbog malog broja uzoraka) javlja u difuznom histološkom tipu u odnosu na intestinalni.

U suradnji s grupom dr. Ivana Đikića iz Goethe University Medical School, Frankfurt objavili smo da je CIN85, adaptorski protein s više domena, udružen s tzv. višestrukim efektorskim nadzorom unutarstaničnog prometa EGF-R (od *engl.* epidermal growth factor receptor). Određena domena CIN85 specifično se veže za prolin-arginin (PxxxPR) motiv u Cbl, a čini se da je ta veza važna za EGF-R-endocitozu. Identificirali smo nove CIN85 efektore, a svi oni sadrže jedan ili više PxxxPR-motiva.

Tijekom 2004. godine nastavljena su istraživanja genskog liječenja upotrebom supresorskih gena *p53* i *p21*. Nakon unošenja gena *p53*, odnosno *p21*, njihova ekspresija u stanicama HeLa, MCF-7, CaCo-2 i SW 620 povećava se 4 do 14 puta, ovisno o staničnoj liniji. Nadalje, povećana ekspresija gena *p53* i *p21* izaziva apoptozu u stanicama HeLa i SW 620; gen *p53* znatno je učinkovitiji. Nastavljeni su i pokusi utvrđivanja uloge gena *nm23* u nastanku tumora glave i vrata. Fuzijski proteini Nm23 kolokaliziraju s lamelipodijima, ali ne i s lizosomima. Fuzijski proteini ulaze u jezgru pri kraju faze G1- odnosno G2/M faze staničnog ciklusa. Time su po prvi puta i vizuelno potvrđena predviđanja da proteini Nm23-H1 i Nm23-H2 imaju neku funkciju u jezgri. Utvrđivana je i stabilnost

fuzijskih proteina metodom "pulse-chase" - pokazano je da su i fuzijski i nativni proteini Nm23 vrlo stabilni (poluvijek života preko 36 sati) te da uzrok nastanka granuliranih struktura nije veća stabilnost fuzijskih proteina.

Metodom "pulse chase" određen je poluživot različitih izoformi gena p73 (TAp73-tumor supresorski gen, i deltaNp73-onkogen); ustanovljeno je da deltaNp73 ima najdulji poluživot. Ova izoforma, premda je dominantno negativni inhibitor TAp73, ustvari stabilizira, i istovremeno inaktivira, TAp73 stvaranjem heterotetramera. Nadalje, pokazana je pojačana ekspresija (mRNA, "real time PCR") deltaNp73, ali i TAp73, u uzorcima karcinoma jajnika žene.

Nastavljena su sistematska testiranja potencijalnog antitumorskog učinka novosintetiziranih spojeva dobivenih iz laboratorija organske sinteze Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije te Zavoda za opću i anorgansku kemiju, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Testirano je oko 100 spojeva iz grupe aminokiselinskih derivata hidroksiuree, purinskih i pirimidinskih derivata L-askorbinske kiseline, alkiliranih derivata pirimidina, polioksometalati, derivati benzo-tieno-kinolona, itd. Pokazan je snažan antiproliferativni učinak nekih spojeva, primarno derivata kinolona, fenantridina i tiosemikarbazona.

Praćen je utjecaj Rituximaba (anti CD20) i Campatha 1H (anti CD52) na indukciju apoptoze na stanicama B-CLL. Oba agensa djeluju citotoksično na stanice B-CLL. Dolazi do smanjenja ekspresije proteina p27 i pojave proteina p23 te do smanjenja ekspresije cyc D2, dok se ostali proteini odgovorni za regulaciju staničnog ciklusa ne mijenjaju značajno.

Nastavili smo s istraživanjem mehanizma antitumorskog učinka indometacina na trajnim staničnim linijama karcinoma kolona. Imunohistokemijski smo ispitali učinak istog na ekspresiju proteina uključenih u Wnt-signalni put u trajnoj staničnoj liniji HT-29 (E-kadherin, APC te beta-katenin). Pokazano je da indometacin u tumorskim stanicama, uz antitumorski učinak, pojačava ekspresiju proteina APC i E-kadherina te dovodi do promjene u ekspresiji i smještaju proteina beta-katenina u stanicama. Pri koncentracijama u kojima je postignut zadovoljavajući antitumorski učinak smanjuje se ekspresija ovog proteina u jezgri a pojavljuje se membransko obojenje što predstavlja protein beta-katenin vezan uz tumor supresorski protein E-kadherin. Rezultate smo potvrdili ispitivanjem specifične ekspresije prethodno navedenih gena metodom "real-time" PCR.

Virus Newcastleške bolesti (NDV) korišten je u kombinaciji s citostaticima (flourouracil, doksorubicin), kortikosteroidima (deksametazon), indometacinom ili zračenjem u kontroli rasta presađenog karcinoma SCCVII i postignuta je izrazito dobra kontrola rasta tumora. Nadalje, u miševe s rastućim presađenim tumorom, uz NDV, davane su i formalinom inaktivirane stanice SCCVII što je rezultiralo izrazitim zaostajanjem tumorskog rasta.

U istraživanje je uključeno uspostavljanje stanične kulture insektnih stanica Sf9 nužnih u bakulovirus tehnologiji, priprema za stvaranje Knock-Out mutanata na razini stanične kulture i modelnih organizama, uspostavljanje metodologije za praćenje fenotipskih promjena u mutanata s ciljanim delecijama ponavljajućeg slijeda kod Huntingtin proteina.

U suradnji s Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu radili smo na identifikaciji uzročnika vrlo teškog oboljenja pacijenta sa sindromom hipermetioninemije (Zagreb). Identificirali smo dvije točkaste mutacije u genu S-adenozilhomocistein hidrolaze (SAHH). Uspostavljen je eksperimentalni sustav za provjeru utjecaja otkrivenih mutacija na enzimatsku aktivnost proteina SAHH, tj. funkcionalna analiza rekombinantnog mutiranog proteina, preko heterologne ekspresije u bakterijama.

U 2004. godini smo dokumentirali hipotezu o ulozi fiziološke involucije timusa u trećoj životnoj dobi kao osnovnom mogućem pokretaču patogenetskog mehanizma koji može dovesti do razvitka kronične limfocitne leukemije (KLL). Naime, involucijom timusa dolazi do postepenog restrukturiranja sustava T-limfocita smanjenjem produkcije "naivnih" T-limfocita čime slabi njihova efektorska (učestale infekcije) i regulacijska funkcija (autoimune bolesti, sekundarni tumori). Nadalje, utvrdili smo da se populacije T-limfocita i subpopulacija B1-limfocita diferenciraju u timusu iz zajedničke matične stanica koja potječe iz fetalne jetre.

Pručavali smo ispoljavanje gena na razini glasničke RNA za transkripcijske faktore Aiolos, Helios i Eos te odgovarajućih proteina. Navedeni transkripcijski faktori imaju važnu ulogu u normalnom tijeku limfopoeze i diferencijaciji imunokompetentnih limfocita. Pokazano je da dominantna negativna mutacija ili nedostatak gena *Aiolos* izaziva vrlo maligne promjene te se u svim genetski modificiranim miševima razvijaju limfomi. Cilj naših istraživanja je, proučavanjem promjena u

ekspresiji navedenih gena u stanicama limfnih čvorova i koštane srži ljudi s limfomima i leukemijama, dobiti bolji uvid u mehanizme leukemogeneze.

Metodom RT-PCR i odabranim specifičnim početnicama umnožili smo odsječke transkripcijskih faktora Aiolos, Helios i Eos te pokazali da u ljudi postoje različite izoforme koje su rezultat prekrajanja primarne RNA. Elektroforetskom analizom odsječaka dobivenih metodom RT-PCR te određivanjem slijeda nukleotida pokazali smo da se radi o izoformama RNA za Aiolos i Helios. Rezultate smo potvrdili i proučavanjem specifične ekspresije prethodno navedenih izoformi metodom "real-time" PCR. Kako različite izoforme mogu dimerizirati s drugim transkripcijskim faktorima kraći oblici koji nemaju sposobnost vezanja na DNA mogu inhibirati njihovu funkciju te remetiti normalan razvoj stanica odnosno utjecati na leukemogenezu.

Cilj projekta «Moduliranje imunološkog odgovora bioaktivnim peptidima» obuhvaća razvoj metoda i računalnih programa za molekulsko i gensko definiranje bioaktivnih motiva i sekundarnih struktura proteina kao osnove za dizajn i sintezu peptida odgovornih za modulaciju imunog odgovora. Imunomodulatorski učinak novosintetiziranih peptida provjerava se eksperimentalno. Napravljen je model za predviđanje alfa i beta-proteinskih struktura na temelju RNK, DNK i aminokiselinskih struktura. Algoritam je testiran uporabom strojnog učenja, i to SMO algoritmom za SVM, te klasifikacijskim stablima na skupu podataka od 140 nehomolognih proteinskih struktura. Antivirusna učinkovitost cjepiva priređenog od virusnih podjedinica parvovirusa vezanih na specifična svinjska protutijela dokazana je cijepljenjem svinja u terenskim uvjetima.

Ove smo godine započeli i istraživanja na imunim interakcijama i imunomodulaciji u osoba inficiranim herpes virusom. Ponavljajuće infekcije virusom herpes simplexu u imunokompetentnom se domaćinu lako zalijeće djelovanjem citotoksičnih T limfocita, a o međudjelovanju dendritičkih stanica i NK stanica ne znamo gotovo ništa. U našem smo dosadašnjem radu bili uspješni u izolaciji, karakterizaciji i infekciji virusom Herpesa najpodesnije antigen-prezentirajuće stanice plazmacitoidne stanice, koju ćemo, nakon koinkubacije s autolognim NK stanicama, karakterizirati na izlučivanje citotoksičnih citokina.

Istraživan je mehanizam na kojem se temelji dobna razlika u patogenezi zarazne anemije pilića. Zna se da jedan od proteina ovog virusa selektivno izaziva apoptozu u transformiranim/slabo diferenciranim stanicama. Naša pretpostavka je bila da virus utječe na ekspresiju indolamin 2,3 dioksigenaze, enzima koji sudjeluje u metabolizmu triptofana. Opisana je uloga smanjene razine triptofana u nastanku lokalne imunosupresije u tumorima i pripadajućim limfnim čvorovima. Indolamin 2,3 dioksigenaza je nužna za sintezu NAD(P)-a, jednog od kofaktora za inducibilnu sintetazu dušičnog oksida. Postoji hipoteza, koju podržava veći broj istraživača, da je triptofan dostupan za sintezu inducibilne sintetaze dušičnog oksida tek kad je indolamin 2,3 dioksigenaza zasićena triptofanom. Na staničnoj liniji pilećih makrofaga HD11 istražili smo utjecaj virusa zarazne anemije pilića na indukciju dušičnog oksida, pri različitim koncentracijama triptofana u hranilištu. Virus je povišio koncentraciju dušičnog oksida tri puta u hranilištu bogatom triptofanom u odnosu na stanice u istom hranilištu, koje nisu tretirane virusom. Inhibitor indolamin 2,3 dioksigenaze je u potpunosti ukinuo utjecaj virusa na povećanje koncentracije dušičnog oksida. To upućuje na to da virus zarazne anemije pilića vjerojatno povećava ekspresiju indolamin 2,3 dioksigenaze, smanjuje razinu triptofana i tako onemogućava sintezu proteina bogatih ovom esencijalnom aminokiselinom kao što je bcl-2 te potiče apoptozu.

Usvojena je *in vitro* metoda kultivacije ljudskih keratinocita bez potpornog sloja, kao model za ispitivanje diferencijacije stanica. Koristeći ovaj model, ispitivana je ekspresija nekoliko važnih membranskih (ekto) peptidaza. Nađeno je da neaktivirani ljudski keratinociti, dobiveni iz uzoraka zdrave kože, ispoljavaju aminopeptidazu N (APN; CD13). Funkcija APN na keratinocitima mogla bi biti kontrola rasta i/ili diferencijacije, budući da inhibitori APN, koče rast keratinocita *in vitro*. Dakle, ne samo na stanicama imunohematopoetskog sustava, već i na keratinocitima, membranske peptidaze mogle bi utjecati na tok i ishod upalnih reakcija i imunog odgovora regulirajući rast i/ili diferencijaciju. Ispitujući uloge opioidnih peptida u imunom odgovoru, pokazali smo da dinorfin-A, endogeni ligand kapa opioidnih receptora (KOR), interferira sa citotoksičnim učinkom aktiviranih mišjih makrofaga. Ovo se ostvaruje putem inhibicije sekrecije NO, efektorske molekule toksičnog djelovanja. Dakle, rezultati istraživanja su pokazali da membranske peptidaze predstavljaju dodatni mehanizam pomoću kojeg stanice koje ih ispoljavaju, komuniciraju s okolnim stanicama. Održavanje pluripotentnosti embrionalnih matičnih stanica regulirano je transkripcijskim faktorima, a najvažniji među njima je Oct-4. Stupanj pluripotentnosti tih stanica izoliranih iz blastocista

različitih sojeva miševa testirano je ispitivanjem ekspresije gena Oct-4 kroz period od 5 dana. Od četiri ispitana soja tri su zadržala pluripotentne karakteristike (5 dana), za razliku od soja NOD čije embrionalne stanice gube ovo svojstvo trećeg dana. Rezultati sugeriraju da je gubitak ekspresije Oct-4 ograničavajući faktor odgovoran za neuspješno uspostavljanje embrionalnih stanica NOD-soja.

Cilj istraživanja neurotransmitora u stresu i regulacije GABA-receptora *in vitro* jest rasvijetliti pojavu tolerancije i fizičke ovisnosti koja se javlja u životinja i ljudi nakon kronične primjene benzodiazepina i drugih pozitivnih modulatora GABA-A receptora. Kao model smo izabrali embrionalne stanice bubrega čovjeka (HEK) 293 koje stabilno eksprimiraju alfa1 beta 2 gama2s GABA-A receptore, najčešći oblik GABA-A receptora u mozgu. Kronično izlaganje stanica djelovanju flumazenila (antagonist veznog mjesta za benzodiazepine na GABA-A receptoru), baš kao i ranije izlaganje GABA-i, izazvalo je prilagodbu veznih mjesta za benzodiazepine i konvulzive na više (up-regulation), ali nije, za razliku od benzodiazepina promijenilo funkcionalne veze između tih veznih mjesta i veznog mjesta za GABA-u na GABA-A receptoru.

Nastavljena su istraživanja perifernih serotoninskih pokazatelja u etiologiji i liječenju psihičkih poremećaja. Nakon 24 tjedna liječenja antidepresivom sertralinom opažene su promjene biokemijskih parametara (pad koncentracije trombocitnog serotonina i smanjena aktivnost trombocitne monoaminooksidaze) koje nisu bile povezane s uspjehom liječenja. Naši rezultati su potvrdili pretpostavke o promjeni serotoninskog sustava u alkoholičara, te u bubrežnih bolesnika na hemodijalizi. Pokazali smo da je antipsihotik olanzapin bio uspješniji od flufenazina u liječenju većine psihotičkih simptoma kao i simptoma posttraumatskog stresnog poremećaja u ratnih veterana.

Projekt Oksidativni stres i zloćudne bolesti izučava fiziologiju i patologiju oksidacijskog stresa. Istraživanja teže izučavanju temeljnih značajki oksidacijskog stresa, pogotovo lipidne peroksidacije, ali i razvoju novih analitičkih i terapijskih postupaka radi kontrole oksidacijskog stresa kojima bi se umanjile njegove štetne posljedice. Tijekom 2004. godine nastavak istraživanja o imunomodulacijskim učincima feri-sorbitol-citratnog kompleksa bila su usmjerena na molekulsku razinu kako bi pokazala da su učinci na Nf-kB vjerojatni princip aktivnosti ovog željeznog spoja u makrofazima i stanicama slezene štakora.

S druge strane, objavili smo rezultate dviju kliničkih studija koje su pokazale: 1) da je razina serumskih peroksida razlikovni pokazatelj sustavnih posljedica cerebrovaskularnog infarkta kojom se može razlikovati bolesnike s ishemijskim infarktom od onih s intrakranijalnim krvarenjem, te 2) da je razina "hormona srca" proANP(1-98) u plazmi bolesnika sa sepsom novi prediktivni pokazatelj pojave zatajenja bubrega.

Metodologija je 2004. osnažena: 1) uvođenjem izvorne kromatografske metode za određivanje 4-hidroksionenala (HNE), te 2) novim, naprednim modelom transgenog kvasca koji je prikladan za izučavanje molekulskih mehanizama lipidne peroksidacije, te stanične adaptacije na HNE.

U stanjima traume ili stresa oslobađaju se opioidni peptidi (enkefalini, endorfini) kao i nedavno otkriveni endomorfini slični morfiju. Njihovo djelovanje na oksidativno/antioksidativni potencijal moglo bi se pak bitno razlikovati zbog razlike u podložnosti na razgradnju hidrolitičkim enzimima. Cilj našeg rada je istražiti u životinja *in vivo* učinak enkefalina i endomorfina na oksidativni (lipidni peroksidi) i antioksidativni status (enzimi- SOD, KAT, GPx). Isto tako iz miševa smo izolirali RNA iz različitih organa (jetra, mozak, pluća) te lančanom reakcijom polimeraze pokazali razinu ekspresije gena za antioksidativne enzime (SOD, KAT i Gpx). Upotrebom DNA-čipova odredili smo u homogenatima tkiva jetre, mozga i pluća ekspresiju gena vezanih uz oksidativni stres, apoptozu i proliferaciju stanica.

Research programme:

We have continued our research on molecular genetics of malignant tumors and new therapeutical approaches. The results of the research were published in 2004 in 50 scientific papers indexed in the Current Contents. We analyzed *FHIT* and *p53* gene status in different benign and malignant thyroid tumors. The majority of the malignant thyroid cancers displayed aberrant expression of *FHIT* gene, concomitant with *p53* gene inactivation. This is followed by low rate of apoptosis which may be important in the development and/or progression of thyroid cancer. Our results show a correlation between aberrant *FHIT* and *p53* expression, low rate of apoptosis, and malignancy.

Concomitant aberration of *FHIT* gene and *p53* could be responsible for development of highly malignant types of thyroid cancer and may be considered as a prognostic marker for these tumors. We investigated the consequences of insulin-like growth factors (IGF) and IGF receptor dysfunction in lung carcinomas. A correlation between increased expression for *IGF-1* and *IGF-1R* and decreased apoptosis were found in large-cell carcinomas and adenocarcinomas. In 40% of informative adenocarcinomas expressing the highest values of *IGF-2* and *Ki-67* proteins, *M6P/IGF-2R* gene had LOH at one allele and a mutation in another allele. Cell treatment with *IGF-1* increased telomerase activity. The opposite was observed when the cells were treated with *alphaIR3*, which inhibits the activity of *IGF-1* receptors. Our findings suggest that disruption of the *IGF/IGF-receptors* axis is involved in lung cancer formation.

We have continued research on colon cancer samples and corresponding normal colon tissue. We have analyzed LOH of the *CDH1* gene by VNTR analysis and the newly established method of SNP polymorphism analysis by real-time PCR.

We have analyzed the *APC* gene polymorphism E1317Q frequency in sporadic colon cancer that is believed to be associated with higher colon cancer susceptibility. This polymorphism was detected in one tumor sample as sporadic *APC* gene mutation, but not in DNA isolated from blood samples.

In collaboration with project 0098098 mutation analysis of number of genes in the retrospective study of acute and chronic pancreatitis samples was performed and *APC* gene mutation was found to be the most frequent alteration in this type of lesions.

hMSH2 gene is one of the genes involved in DNA mismatch repair and inherited mutation of this gene is associated with familial colorectal cancer. Our results show that the loss of heterozygosity of this gene is involved in progression and metastasizing of hereditary as well as sporadic colon cancer.

We completed the project in which we followed expression of oncogenes and tumor suppressor genes in breast cancer. The aims of our work were to assess the expression of protein products of *c-myc*, *erb-B2*, *p53* and *nm23-H1* gene in benign and malignant breast lesions, to estimate their possible coexpression and to correlate the results of immunohistochemical analysis with various clinicopathologic parameters. Our results support the hypothesis that in women with breast cancer the expression of *nm23-H1* gene may contribute to more favorable phenotype. We also showed that some changes found in malignant breast tumors such as the presence of mutated *p53* protein and the expression of *erb-B2* protein may be found in benign lesions as well.

In laryngeal and thyroid cancers we were able to show the loss of imprinting for both genes analysed, *H19* and *IGF-2*. In order to avoid any mistake in the interpretation because of chromosomal deletion (loss of the whole chromosome 11 or only one part), which could lead us in completely wrong direction (interpreting this result as «functional allele silencing»), we have performed LOH analyses on all tumors that were analysed for LOI. Unexpectedly, we have shown LOH for both genes in one laryngeal carcinoma sample, but both genes were expressed, indicating complete loss of reciprocal imprinting. We have also proved LOI in gastric cancer samples, more often in diffuse type compared to intestinal (however, the statistics was not performed due to relatively small number of samples).

Through the course of the second year we have continued our research on indomethacin antitumor activity mechanism in colon cancer cell lines. The effect of indomethacin on protein expression of the Wnt signalling pathway members in HT-29 cell line (*E-cadherin*, *APC* and *beta-catenin*) was analysed as well. It was shown that indomethacin, together with its antitumor effect, augments the protein expression of the *APC* and *E-cadherin* genes which leads to the change in the expression and localization of the *beta-catenin* in the cell. At the concentrations with satisfying antitumor effect the expression of this protein was reduced in the nucleus and membranous staining is observed. This type of staining is characteristics of the *beta-catenin* in the complex with tumor suppressor protein *E-cadherin*. The results of this study were confirmed by specific gene expression analysis using real-time RT-PCR on the mRNA level. During the second year of our research we have established the new method of SNP polymorphism analysis by real-time PCR. This method is used for single nucleotide polymorphism analysis of *COX-2* and *VEGF* that are associated with difference in expression of these genes. The analysed SNPs could be associated with the successfulness of the antitumor therapy as well as with the clinical outcome of disease.

During the year 2004. we proceeded with the experiments in tumor gene therapy by exploring the therapeutic suppressor genes *p53* and *p21*. In HeLa, MCF-7, CaCo-2 and SW 620 cell lines their expression was increased by 4-14 times, depending on the cell line type. In addition, increased expression of *p53* and *p21* led to apoptosis in HeLa and SW 620; *p53* was more effective.

Our experiments confirmed the hypothesis that Nm23-H1 and Nm23-H2 proteins have a certain function in the nucleus. By the method of pulse chase life half-time of different isoforms of *p73* (TAp73-tumor suppressor gene and deltaNp73-oncogene) was studied; deltaNp73 had the longest life half-time. This isoform stabilized TAp73 by making heterotetrameres. In addition, the expression of deltaNp73 and TAp73 was increased in human ovarian carcinoma.

Potential antitumor effect of newly synthesized small molecules, which were obtained mostly from organic synthesis laboratories of Faculty of Chemical Engineering and Technology, Laboratory of General and Inorganic Chemistry, Faculty of Science, and Rudjer Bošković Institute was analyzed. More than 150 novel compounds from the following chemical groups were tested: benzimidazoles, quinolones derivatives, phenatridines, thiosemicarbazones, platinum complexes, etc. The antiproliferative activity was tested on five tumor cell lines (derived from five different tumor types) and a normal fibroblast cell line. Pronounced antiproliferative activity of some of the quinolones derivatives, as well as of phenanthridine and thiosemicarbazone, derivatives was shown.

A pronounced control of transplanted SCCVII carcinoma growth was obtained when Newcastle disease virus (NDV) was used in combination with cytostatics (fluorouracil, doxorubicin), corticosteroids (dexametason), indometacin, or local irradiation. Further, the mice with growing tumor were injected with NDV and tumor cells inactivated in formalin and tumor growth was pronouncedly postponed.

A part of our research is directed to signalling in cancer cell. In collaboration with Prof. I. Đikić from Goethe University, we published that CIN85 is a multidomain adaptor protein involved in Cbl-mediated down-regulation of epidermal growth factor (EGF) receptors. CIN85 src homology 3 domains specifically bind to a proline-arginine (PxxxPR) motif in Cbl, and this association seems to be important for EGF receptor endocytosis. Here, we report identification of novel CIN85 effectors, all containing one or more PxxxPR motifs, that are indispensable for their mutual interactions.

Influence of Rituximab (anti CD20) and Campath 1H (anti CD52) on induction of apoptosis on B-CLL was examined. Both of agents exhibited cytotoxic effect. The expression of *p27* was decreased and appeared the *p23* protein. Also the expression of *cyc D2* was decreased, but there was no changes on expression of other proteins, responsible for the regulation of cell cycle.

Recently, scientific activity has been focused on the involvement of S-Adenosylhomocysteine hydrolase (SAHH) in a newly discovered human disease of methionine metabolism. SAHH catalyzes the hydrolysis of S-Adenosylhomocysteine (SAH) to adenosine and homocysteine. The novel human disorder exhibits hypermethioninemia and other severe biochemical abnormalities.

We have identified several point mutations in the SAHH gene. Thus, we suppose that this particular mutation might represent a 'hot spot' in the human SAHH gene. Furthermore, the Ala89Val mutation represents a 'de novo' mutation, because it is not found in neither parent. To identify the molecular basis for the SAHH deficiency, we constructed plasmid expression vectors and analysed the molecular and catalytic properties of recombinant S-Adenosylhomocysteine hydrolase.

Functional analysis showed a dramatic decrease of enzymatic activity in mutant recombinant protein. The SAHH [Tyr143Cys] mutant shows enzyme activity of approximately 15% of normal whereas SAHH [Ala89Val] mutant shows only 5% activity. Thus, considering our experimental data we are confident to have linked the primary reason for SAHH deficiency to the identified point mutations.

The main goal of the project «Modulation of immune response after treatment with bioactive peptides» is development of methods and computer programs for molecular and genetic definition of both bioactive motifs and the secondary structures of proteins in order to design and synthesise peptides responsible for the modulation of immunological responses. The immunomodulation efficacy of newly synthesised peptides is tested experimentally.

New binary algorithm for the prediction of alpha and beta-protein folding types from RNA, DNA and amino acid sequences is described. The algorithm was tested with machine learning SMO classifier for the support vector machines and classification trees, on a dataset of 140 dissimilar

protein folds. The efficiency of a vaccine prepared from parvovirus subunits bound to specific porcine antibodies was experimentally proved by sow vaccination under the field conditions.

In 2004 we developed a hypothesis about the central role of the physiological thymic involution in senescent population, as a possible trigger of the chain of pathogenetic events which could be responsible for the development of CLL. Involution of the thymus, by reduced production of new naive T-cells, is directly responsible for remodelling the structure of the whole T-cell compartment which is accompanied by frequent infections, emergence of autoimmune disease and secondary tumors in patients with CLL. In addition, accumulated experimental data support assumption that T-cells and B1 subpopulation of B-cells originated from fetal stem cells simultaneously differentiate in the thymic microenvironment.

We focused our interest on the mechanisms and factors involved in lymphocyte differentiation, and to define genes involved in this process. One of the lymphocyte development control systems is activation of certain transcription factors. They define the place, time and speed of target gene expression. The most important transcription factors in lymphocyte development are Notch proteins, and proteins from the Ikaros gene family, Aiolos, Helios and Eos. During this year we continued the extensive study of human lymphoid transcription factors Aiolos, Helios and Ikaros using various human hematological cell lines as an experimental model. We also screened a number of bone marrow, lymph node and peripheral blood lymphocyte samples from patients with different lymphoproliferative disorders. Using specific PCR primers, that we designed, different alternatively-spliced isoforms can be detected. Flow cytometry with antibodies for both cell surface and cytoplasmic/nuclear proteins was used to determine the developmental stage of malignant cells and to confirm our RT-PCR data. We also analyzed by means of a quantitative PCR method (Real time RT PCR) the amount of mRNA in Hodgkin's and Non-Hodgkin's lymphoma patients and found a statistically relevant difference in Aiolos expression. This finding sheds a new light on our understanding of transcription factor significance in these diseases. Finally, we designed an experimental approach for identification of regulatory elements associated with the Helios gene.

In 2004., new project "Immune interactions and immunomodulation in genital herpes infection has started. In an immunocompetent host, genital herpes is easily resolved by the T lymphocytes and their products cytokines, however little is known about the interaction of dendritic cells and NK cells.

Till now, we were able to isolate, characterise and infect plasmacytoid cells, which we aim to examine on cytokine production, alone and when co-cultured with NK cells. The mechanism underlining age difference in pathogenesis of chicken infectious anemia was investigated. It is known that one of the viral proteins causes apoptosis selectively in transformed/ poorly differentiated cells. Our hypothesis was that virus influences the expression of indoleamine 2,3 dioxygenase, enzyme involved in tryptophan metabolism. Local immunosuppression in tumors and tumor draining lymph nodes was attributed to decreased level of tryptophan. Indoleamine 2,3 dioxygenase is necessary for synthesis of NAD(P), a cofactor for inducible nitric oxide synthase. Several research groups support the hypothesis that tryptophan is available for synthesis of inducible nitric oxide synthase only when indoleamine 2,3 dioxygenase is saturated. We used chicken macrophage cell line HD11 to investigate the effect of chicken anemia virus on production of nitric oxide related to different availability of tryptophan in media. Virus enhanced nitric oxide production three times in cells grown in tryptophan rich media compared to cells grown in the same media but not exposed to the virus. Inhibitor of indoleamine 2,3 dioxygenase completely abolished the effect of virus on nitric oxide production. This implies that chicken anemia virus may, through induction of indoleamine 2,3 dioxygenase, deplete environment of tryptophan, inhibit synthesis of proteins rich in tryptophan residues such as antiapoptotic bcl-2 and promote apoptosis.

In vitro cultivation of human keratinocytes without feeder layer has been adopted and applied as experimental model for investigations of cell differentiation. For the first time evidence has been presented showing that cultured, non-stimulated keratinocytes obtained from healthy human skin, express membrane aminopeptidase N (EC 3.4.11.2; CD13), associated with enzyme (APN) activity. Role of APN in growth regulation of keratinocytes has been suggested, as inhibitors of APN decrease keratinocyte growth. Role of APN as a co-receptor for adenoviruses has been studied on several model cell-lines. In collaboration with clinical institutions the first pilot study in Croatia on mitochondrial DNA defects in hereditary degenerative diseases and diabetes has been completed.

In 2004. we continued embryonic stem cell research. Oct-4 is the most important transcription factor which maintain pluripotent phenotype of embryonic stem cells over a long period. By monitoring Oct-4 expression, we tested the ability of embryonic stem cells, derived from 4 mouse strains, to remain pluripotent. Embryonic stem cells of all tested strains have retained Oct-4 expression (5 days), in contrast to NOD strain which lost that characteristic (3th day). This suggest that rapid downregulation of Oct-4 could be a limiting factor in establishment of NOD embryonic stem cell line.

The aim of project «Neurotransmitters in stress and regulation of GABA receptors *in vitro*» was to elucidate the phenomena of tolerance and physical dependence which appear in animals and humans following prolonged treatment with benzodiazepines and other positive modulators of GABA-A receptors. As a model we used human embryonic kidney (HEK) 293 cells stably expressing recombinant alpha1 beta2 gamma2S GABA-A receptors, the most common type of GABA-A receptors found in the brain. Chronic exposure of cells to flumazenil (antagonist of benzodiazepine binding sites) produced, just as previously the exposure to GABA, the up-regulation of binding sites for benzodiazepines and convulsants, but unlike benzodiazepines, it did not affect the functional interactions between these sites and the GABA binding site.

The studies of the peripheral serotonergic markers in the ethiology and treatment of mental disorders were continued. After 24 weeks of treatment with antidepressant setraline the alterations in biochemical parameters (decrease in platelet serotonin concentration and in platelet monoamine oxidase activity) was observed, that were not related to the clinical outcome. Our results confirm the hypothesis on the alterations of serotonergic system in alcoholics as well as in renal patients on hemodialysis. We have found that antipsychotic olanzapine was better than fluphenazine in the treatment of psychotic symptoms and the symptoms of posttraumatic stress disorder in war veterans.

The project «Oxidative Stress and Malignant Disease» evaluates pathology and physiology of oxidative stress. The research tends not only to study basic aspects of oxidative stress, in particular lipid peroxidation, but also to develop novel analytical methods and treatments for control of oxidative stress that would attenuate its harmful, pathological consequences.

In 2004 the research continuation of the research on immune-modulating activities of ferric-sorbitol-citrate complex focused on the molecular level to define effects on Nf- κ B as a likely molecular activity principle of this iron compound in macrophages and spleen cells of rats.

On the other hand, we published results of two clinical studies describing: 1) serum peroxides as distinctive parameter of systemic consequences of cerebrovascular insult that distinguishes patients with ischemic cerebrovascular insult from those with intracranial hemorrhage and 2) the cardiac hormone proANP(1-98) levels in plasma as novel predictive parameter for the renal failure in septic patients.

Methodology was in 2004 enriched by: 1) introduction of genuine chromatography method for the 4-hydroxynonenal (HNE) determination and by 2) novel, advanced model of transgenic yeast suitable for the research on the molecular mechanism of lipid peroxidation and the cellular adaptation to HNE.

Opioid peptides (enkephalins, endorphins) and the newly discovered endogenous opiates (endomorphins) are released in conditions of stress or trauma. However, they might act upon the balance of oxidative/antioxidative potential in an opposite way because of their different susceptibility to degrading enzymes. Thus, the aim of our study is to examine the *in vivo* effect of enkephalins and endomorphins on oxidant (lipid peroxidation) and antioxidant (enzymes: SOD, CAT, GPx) status. We isolated RNA from different mouse tissue (liver, brain, lung) and using polymerase chain reaction (PCR) determined level of gene expression for antioxidative enzymes (SOD, CAT and Gpx). With DNA chip technology, we determined expression of genes involved in oxidative stress, apoptosis and cell proliferation.

By using optimal conditions for the cultivation of human skin epithelial cells at a fibroblast feeder layer, keratinocyte obtained from skin of two burned donors were cultured, resulting in artificial skin transplants ready for potential clinical application. The skin transplants were frozen until use.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098086 ISTRAŽIVANJE ULOGA PONAVLJAJUĆEG SLIJEDA (HEAT REPEAT) U PROTEINU HUNTINGTIN, Oliver Vugrek, voditelj projekta
- 0098088 NEUROFARMAKOLOGIJA SEROTONINSKOG SUSTAVA, Dorotea Mück-Šeler, voditelj projekta
- 0098089 GENI FAMILIJE IGF U RAZVOJU I NASTANKU RAKA PLUĆA, Ljubomir Pavelić, voditelj projekta
- 0098090 TRANSKRIPCijsKA KONTROLA RAZVOJA LIMFOCITA - ULOGA U GENEZI LIMFOMA, Mariastefania Antica, voditelj projekta
- 0098091 SIGNALNI PUT SHH/PTCH/SMO U TUMORIMA I MALFORMACIJAMA, Sonja Levanat, voditelj projekta
- 0098092 GENSKO LIJEČENJE TUMORA KOREKCIJOM TUMOR SUPRESORSKIH GENA, Jasminka Pavelić, voditelj projekta
- 0098093 UTJECAJ TRANSDUKCIJE GENA/PROTEINA NA SIGNALNE PUTOVE TRANSFORMIRANIH STANICA, Kresimir Pavelić, voditelj projekta
- 0098094 REGULACIJA EKSPRESIJE EKTOPEPTIDAZA I OPIOIDNIH RECEPTORA, Jelka Gabrilovac, voditelj projekta
- 0098095 MOLEKULARNI MEHANIZMI NASTANKA NEUROENDOKRINIH TUMORA, Koraljka Gall-Trošelj, voditelj projekta
- 0098096 OKSIDATIVNI/ANTIOKSIDATIVNI STATUS NAKON PRIMJENE OPIOIDA I OPIJATA, Tatjana Marotti, voditelj projekta
- 0098097 MODULIRANJE IMUNOLOŠKOG ODGOVORA BIOAKTIVNIM PEPTIDIMA, Biserka Pokrić, voditelj projekta
- 0098098 KLONIRANJE STANICA EMBRIJA U STRUKTURE SLIČNE OTOČIĆIMA, Mirko Hadžija, voditelj projekta
- 0098099 ANTITUMORSKI UČINCI VIRUSA I ONKOLITIČKA VIRUSNA CJEPIVA, Mislav Jurin, voditelj projekta
- 0098101 OKSIDATIVNI STRES I ZLOĆUDNE BOLESTI, Neven Žarković, voditelj projekta
- 0098102 MOLEKULARNI MEHANIZMI IMUNOSUPRESIJE, Renata Novak Kujundžić, voditelj projekta
- 0098103 NEUROTRANSMITORI U STRESU I REGULACIJA GABA RECEPTORA *IN VITRO*, Danka Peričić, voditelj projekta
- 0098104 MOLEKULARNO-GENETIČKI I PROGNOСТИČKI ČIMBENICI U NASTANKU RAKA VRATA MATERNICE, Magdalena Grce, voditelj projekta
- 0098106 ULOGA GENA *FHIT* U NASTANKU NEUROENDOKRINIH TUMORA, Šimun Križanac, voditelj projekta
- 0098107 NOVE MOGUĆNOSTI LIJEČENJA TUMORA DOJKE, Josip Unušić, voditelj projekta
- 0098108 MOLEKULARNA GENETIKA TUMORA GASTROINTESTINALNOG SUSTAVA, Sanja Kapitanović, voditelj projekta
- 0098109 CIKLOOKSIGENAZA-2: NOVA META U KEMOPREVENCIJI I LIJEČENJU TUMORA DEBELOG CRIJEVA, Radan Spaventi, voditelj projekta
- 0098143 NELINEARNO MODELIRANJE KLL, Branko Vitale, voditelj projekta
- 0098145 UČINAK NOVIH LIJEKOVA I HIPERTERMIJE NA RAST MIŠJEG TUMORA I HUMANI KSENOGRAFT, Marko Radačić, voditelj projekta
- 0098148 IMUNE INTERAKCIJE I IMUNOMODULACIJA U HUMANOJ INFEKCIJI HERPES VIRUSOM, Zorka Mikloška, voditelj projekta
-

Oznaka: 0098086

ISTRAŽIVANJE ULOGA PONAVLJAJUĆEG SLIJEDA (HEAT REPEAT) U PROTEINU HUNTINGTIN

ASSESSING FUNCTIONS OF THE HEAT REPEAT IN HUNTINGTIN PROTEIN

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Oliver Vugrek
Tel. ++385 1 4560 946 e-mail: ovugrek@irb.hr

Program rada i rezultati na projektu:

Projekt uključuje uspostavljanje stanične kulture stanica insekta Sf9 nužnih u bakulovirus tehnologiji, pripremu za stvaranje knock-out mutanata na nivou stanične kulture i modelnih organizama, uspostavljanje metodologije za praćenje fenotipskih promjena kod mutanata s ciljanim delecijama ponavljajućeg slijeda kod Huntingtin proteina.

Usporedno se realizira istraživanje genskih bolesti u sklopu suradnje s Medicinskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu na identifikaciji uzročnika vrlo teškog oboljenja pacijenta KBC Rebro sa sindromom hipermetioninemije (Zagreb). Identificirali smo dvije točkaste mutacije u genu S-adenosilhomocistein hidrolaze (SAHH). Uspostavljen je eksperimentalni sustav za provjeru utjecaja otkrivenih mutacija na enzimatsku aktivnost proteina SAHH, tj. funkcionalna analiza rekombinantnog mutiranog proteina preko heterologne ekspresije u bakterijama. Rezultati potvrđuju da su pronađene mutacije odgovorne za nastanak oboljenja. Sličan slučaj mutacije do tada nije zabilježen u svjetskoj literaturi te su rezultati objavljeni 2004. godine u časopisu PNAS.

Research programme and results:

The primary project dealing with the HEAT repeat in Huntingtin has been developed to the experimental phase. *In vitro* mutagenesis of the HEAT repeat and subsequent analysis of microtubules binding properties is scheduled for 2006.

Recently, scientific activity has been focused on the involvement of S-Adenosylhomocysteine hydrolase (SAHH) in a newly discovered human disease of methionine metabolism. SAHH catalyzes the hydrolysis of S-Adenosylhomocysteine (SAH) to adenosine and homocysteine. The novel human disorder exhibits hypermethioninemia and other severe biochemical abnormalities (Baric et al, 2004; PNAS USA, 101, 4234). Thus, accumulation of SAH is considered as the major pathogenetic factor in this disorder.

We have identified several point mutations in the SAHH gene from three individuals, i.e. missense mutations Ala89Val and Tyr143Cys and the nonsense mutation Trp112Opal. Interestingly, the Tyr143Cys mutation is found in all three individuals, two brothers and one unrelated patient. Thus, we suppose that this particular mutation might represent a '*hot spot*' in the human SAHH gene. Furthermore, the Ala89Val mutation represents a '*de novo*' mutation, because it is not found in neither parent. To identify the molecular basis for the SAHH deficiency, we constructed plasmid expression vectors and analysed the molecular and catalytic properties of recombinant S-Adenosylhomocysteine hydrolase.

Functional analysis showed a dramatic decrease of enzymatic activity in mutant recombinant protein. The SAHH [Tyr143Cys] mutant shows enzyme activity of app. 15% of normal whereas SAHH [Ala89Val] mutant shows only 5% activity. Thus, considering our experimental data we are confident to have linked the primary reason for SAHH deficiency to the identified point mutations.

Oznaka: 0098088

NEUROFARMAKOLOGIJA SEROTONINSKOG SUSTAVA NEUROPHARMACOLOGY OF SEROTONERGIC SYSTEM

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Dorotea Mück-Šeler
Tel. ++385 1 1749 e-mail: seler@irb.hr

Suradnici na projektu:

Maja Mustapić, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak

Nela Pivac, doktorica med. znanosti, viša znanstvena suradnica

Tehnički suradnici:

Zlatica Tonšetić, tehničarka, 50% angažmana na projektu

Marko Vratarić, perač suđa

Suradnici iz druge ustanove:

Mirko Dikšić, doktor kem. znanosti, redovni profesor, McGill University, Montreal, Canada (konzultant)

Rudolf Gregurek, doktor med. znanosti, Klinički bolnički centar Zagreb, Zagreb (konzultant)

Miro Jakovljević, doktor med. znanosti, redovni profesor, Klinički bolnički centar Zagreb, Zagreb (konzultant)

Dragica Kozarić-Kovačić, doktorica med. znanosti, redovni profesor, Klinički bolnički centar Dubrava, Zagreb

Korona Nenadić-Šviglin, doktorica med. znanosti, Psihijatrijska bolnica Vrapče, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavljena su istraživanja perifernih serotoninskih pokazatelja u etiologiji i liječenju psihičkih poremećaja. Dobar terapijski odgovor postignut je u 87% depresivnih bolesnika uključenih u dugotrajno kliničko i biokemijsko istraživanje učinka antidepressiva sertralina. Nakon 24 tjedna liječenja opažen je pad koncentracije trombocitnog serotonina i smanjena aktivnost trombocitne monoaminooksidaze u odnosu na vrijednosti prije početka liječenja. Uspjeh liječenja nije bio povezan s promjenama biokemijskih parametara.

Određena je koncentracija trombocitnog serotonina u muškaraca i žena ovisnih o alkoholu. Opažena je snižena vrijednost serotonina u trombocitima alkoholičara oba spola u odnosu na koncentraciju u trombocitima zdravih osoba istog spola. Koncentracija trombocitnog serotonina bila je povišena u muškaraca u odnosu na koncentraciju u žena bez obzira na pušenje i ovisnost o alkoholu. Komorbidni posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) u muškaraca alkoholičara normalizirao je sniženu koncentraciju trombocitnog serotonina, dok ostale komorbidne bolesti: poremećaj osobnosti, anksiozno-depresivni poremećaj, shizofrenija ili depresija nisu značajno utjecale na koncentraciju trombocitnog serotonina u muškaraca ili u žena alkoholičara. Naši rezultati potvrđuju pretpostavke o promjeni serotoninskog sustava u alkoholičara.

Istražena je koncentracija trombocitnog serotonina i pojava komorbidne depresije u bubrežnih bolesnika na hemodijalizi. U trombocitima bubrežnih bolesnika pronađena je snižena koncentracija serotonina u odnosu na koncentraciju u zdravih osoba i depresivnih bolesnika. Komorbidna depresija, koja je bila prisutna u 63% bubrežnih bolesnika na hemodijalizi, nije utjecala na vrijednosti trombocitnog serotonina, dok je povećana anksioznost izazvala porast koncentracije trombocitnog serotonina u bubrežnih bolesnika.

Ispitana je djelotvornost antipsihotičkih lijekova flufenazina i olanzapina u liječenju ratnih veterana oboljelih od PTSP, posebice onih s psihotičkim simptomima. Opaženo je da nakon tri, kao i nakon šest tjedana liječenja, dolazi do poboljšanja psihotičkih simptoma i ključnih simptoma PTSP. Olanzapin je bio uspješniji od flufenazina u liječenju većine psihotičkih i PTSP simptoma, a izazivao je i manje ekstrapiramidalnih simptoma.

Naša preliminarna istraživanja aktivnosti enzima dopamin-beta-hidroksilaze (*DBH*) pokazala su da ne postoji razlika u aktivnosti enzima u serumu ili plazmi ratnih veterana oboljelih od PTSP. Istraživanja su proširena na određivanje (-1021CT) polimorfizma promotora gena za *DBH* u zdravih osoba i ratnih veterana oboljelih od PTSP. Učestalost pojavljivanja alela 1021T unutar hrvatske populacije nije odstupala od one opisane u literaturi za populaciju euroazijskog porijekla. Rezultati o učestalosti i distribuciji alela i genotipova su pokazali da ne postoji povezanost između pojave PTSP i polimorfizma promotora gena za *DBH*.

Research programme and results:

The studies of the peripheral serotonergic markers in the ethiology and treatment of mental disorders were continued. The good therapeutic response was observed in 87% of depressed patients included in the long term investigation of the clinical and biochemical effects of antidepressant sertraline. After 24 weeks of treatment, a decrease in platelet serotonin concentration and in platelet monoamine oxidase activity was observed, as compared to the values before treatment. The clinical outcome was not related to the alterations in biochemical parameters.

Platelet serotonin concentration was determined in male and female subjects with alcohol dependency. A decrease in platelet serotonin values was observed in alcoholics of both sexes, as compared to sex matched healthy controls. The increase in platelet serotonin concentration found in male, when compared to female subjects, was independent of the alcohol dependency and/or smoking status. The comorbid posttraumatic stress disorder (PTSD) normalized the reduced platelet serotonin concentration in male alcoholics, while other comorbid diagnoses: personality disorder, anxious-depressive disorders, schizophrenia or depression did not affect significantly platelet serotonin values in male or in female alcoholics. Our results confirm the hypothesis on the alterations of serotonergic system in alcoholics.

Platelet serotonin concentration and the occurrence of comorbid depression were investigated in renal patients on hemodialysis. Decreased platelet serotonin concentration was found in renal patients as compared to platelet serotonin levels in healthy controls and depressed patients. Comorbid depression, found in 63% of renal patients on hemodialysis, did not affect platelet serotonin concentration, while increased anxiety resulted in increased platelet serotonin values in chronic renal patients.

The efficiency of treatment with antipsychotic drugs fluphenazine and olanzapine was determined in war veterans with PTSD, particularly those with psychotic symptoms. An improvement in psychotic and PTSD symptoms occurred after three as well as after six weeks of treatment with olanzapine and fluphenazine. Olanzapine was better than fluphenazine in reducing most of the psychotic and PTSD symptoms and induced less extrapyramidal symptoms.

In a preliminary study in war veterans with PTSD the activity of dopamine-beta hydroxylase (*DBH*) in plasma did not differ from the activity in serum. The investigations were expanded to the determination of (-1021CT) polymorphism in *DBH* promoter gene in healthy subjects and war veterans with PTSD. The frequency of allele 1021T in Croatian population did not differ from the published data on allele frequency in Eurasian population. The results on the frequency and distribution of alleles and genotypes demonstrated no relationship between occurrence of PTSD and polymorphism in *DBH* gene.

Oznaka: 0098089

GENI FAMILIJE IGF U RAZVOJU I NASTANKU RAKA PLUĆA INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR FAMILY OF GENES IN LUNG CANCER

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ljubomir Pavelić
Tel. ++385 1 4561 114 e-mail: avratar@irb.hr

Suradnici na projektu:

Koraljka Gall-Trošelj, doktor med. znanosti, znanstvena suradnica, (konzultantica)

Sanja Kapitanović, doktor med. znanosti, viša znanstvena suradnica, (konzultantica)

Krešimir Pavelić, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Suradnici iz druge ustanove:

Jerolim Karadža, doktor med. znanosti, viši asistent, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb (konzultant)

Šimun Križanac, doktor med. znanosti, izvanredni profesor, Medicinski fakultet, Zagreb (konzultant)

Fadila Pavičić, doktor med. znanosti, redovni profesor, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb (konzultantica)

Miroslav Samaržija, doktor med. znanosti, znanstveni suradnik, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavili smo istraživanja posljedica disfunkcije gena obitelji IGF u karcinomima pluća ljudi. U slučajevima adenokarcinoma i karcinoma velikih stanica utvrdili smo korelaciju između povišene ekspresije IGF-1 i IGF-1R (na razini mRNA i proteina) te pada apoptotičke aktivnosti stanica. U 40% informativnih slučajeva adenokarcinoma, u kojih je bila izrazito visoka aktivnost IGF-2 i Ki-67 proteina, ustanovljena je mutacija jednog alela gena *IGF-2R/M6P* te gubitak heterozigotnosti drugog alela. Također, LOH jednog i mutacija drugog alela gena *IGF-2R/M6P* ustanovljena je u sva četiri analizirana karcinoma pločastih stanica. Blokada receptora tipa 1 (IGF-1R), na koji se vežu i IGF-1 i IGF-2, znatno umanjuje proliferacijsku sposobnost stanica i povećava intenzitet apoptoze u staničnim kulturama karcinoma pluća. Blokada IGF-1R postignuta je monoklonskim antitijelima (alfalR3) na taj receptor. Ustanovili smo, također, da tretman stanica s IGF-1 povećava aktivnost telomeraza. Suprotno, ukoliko stanice tretiramo s alfaIR3 (čime blokiramo IGF-1R) smanjuje se aktivnost telomeraza. Naši nalazi sugeriraju da poremetnja osovine IGF/IGF-receptor može biti uključena u formiranje karcinoma pluća.

Research programme and results:

We investigated the consequences of insulin-like growth factors (IGFs) and IGF receptor dysfunction in lung carcinomas. A correlation between increased expression (at mRNA and protein levels) for IGF-1 and IGF-1R and decreased apoptosis were found in large-cell carcinomas and adenocarcinomas. In 40% of informative adenocarcinomas expressing the highest values of IGF-2 and Ki-67 proteins, *M6P/IGF-2R* gene had LOH at one allele and a mutation in another allele. All

four squamous cell carcinoma samples expressed LOH/mutation in the M6P/IGF-2R gene. The α hIR3 strongly diminished proliferation and increased apoptosis in cultures established from squamous cell carcinomas overexpressing IGF-2 and IGF-1R. Telomerase activity was assessed in four squamous cell carcinomas. Cell treatment with IGF-1 increased telomerase activity. The opposite was observed when the cells were treated with α hIR3, which inhibits the activity of IGF-1 receptors. Our findings suggest that disruption of the IGFs/IGF-receptors axis is involved in lung cancer formation.

Oznaka: 0098090

TRANSKRIPCijsKA KONTROLA RAZVOJA LIMFOCITA - ULOGA U GENEZI LIMFOMA TRANSCRIPTIONAL REGULATION OF LYMPHOCYTE DEVELOPMENT - ITS ROLE IN LYMPHOMAGENESIS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mariastefania Antica
Tel. ++385 1 4561 065 e-mail: antica@irb.hr

Suradnici na projektu:

Robert Belužić, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak

Suradnici iz druge ustanove:

Drago Batinić, redovni profesor, KBC Rebro, Zagreb

Branimir Čvorišćec, redovni profesor, Opća bolnica Sveti Duh

Marija Dominis, redovni profesor, Klinička bolnica Merkur

Miroslava Katičić, redovni profesor, Klinička bolnica Merkur

Boris Labar, redovni profesor, KBC Rebro, Zagreb

Elfriede Noessner, redovni profesor, Institut za molekularnu imunologiju, Muenchen, Njemačka

Stanimir Vuk-Pavlović, redovni profesor, Laboratorij za matične stanice, Mayo klinika, Rochester, SAD

Program rada i rezultati na projektu:

Laboratorij za staničnu i molekularnu imunologiju bavi se istraživanjima mehanizama i faktora koji reguliraju diferencijaciju limfocita te proučavanjem i definiranjem gena uključenih u taj proces. Pogreške u razvoju i diferencijaciji limfocita dovode do poremećaja koji uzrokuju različite bolesti, najčešće kobne za organizam, te su se razvili mehanizmi koji strogo kontroliraju sazrijevanje imunokompetentnih stanica. Jedan od načina kontrole razvoja limfocita je aktivacija transkripcijskih faktora. Oni određuju mjesto, vrijeme i brzinu prepisivanja ciljnih gena. Najvažniji transkripcijski faktori u razvoju limfocita su Notch proteini i proteini iz obitelji Ikaros, Aiolos, Helios i Eos.

U okviru projekta 0098090 pručavali smo ispoljavanje gena na razini glasničke RNA za transkripcijske faktore Aiolos, Helios i Eos te odgovarajućih proteina. Navedeni transkripcijski faktori imaju važnu ulogu u normalnom tijeku limfopoeze i diferencijaciji imunokompetentnih

limfocita. Pokazano je da dominantna negativna mutacija ili nedostatak gena *Aiolos* izaziva vrlo maligne promjene te se u svim genetski modificiranim miševima razvijaju limfomi. Cilj naših istraživanja je da proučavanjem promjena u ekspresiji navedenih gena u stanicama limfnih čvorova i koštane srži ljudi s limfomima i leukemijama dobijemo bolji uvid u mehanizme leukemogeneze. Tijekom proteklog razdoblja izolirali smo glasničku RNA iz limfnih čvorova ljudi s limfomima. Postavili smo i poboljšali metodu izolacije RNA iz tkiva koji su prethodno fiksirani u formalinu i uklopljeni u parafin kako bi mogli koristiti patohistološki arhivski materijal. Metodom RT-PCR i odabranim specifičnim početnicama umnožili smo odsječke transkripcijskih faktora *Aiolos*, *Helios* i *Eos* te pokazali da u ljudi postoje različite izoforme koje su rezultat prekrajanja primarne RNA. Elektroforetskom analizom odsječaka dobivenih metodom RT-PCR te određivanjem slijeda nukleotida pokazali smo da se radi o izoformama RNA za *Aiolos* i *Helios*. Rezultate smo potvrdili i proučavanjem specifične ekspresije prethodno navedenih izoformi metodom "real-time" RT-PCR. Kako različite izoforme mogu dimerizirati s drugim transkripcijskim faktorima kraći oblici koji nemaju sposobnost vezanja na DNA mogu inhibirati njihovu funkciju te remetiti normalan razvoj stanica odnosno utjecati na leukemogenezu. Također smo kvantitativnim mjerenjem utvrdili statistički značajne razlike u količini glasničke mRNA za *Aiolos* u bolesnika s Non-Hodgkin-ovim limfomima. Rezultati ukazuju na novi mehanizam mogućeg djelovanja transkripcijskih faktora na razvoj limfocita. Naša daljnja istraživanja se bave identifikacijom regulatornih elemenata povezanih s navedenim transkripcijskim faktorima te epigenetskom regulacijom transkripcije. U okviru projekta 0108126 uveli smo metodu za određivanje polimorfizama u promotoru za TNF alfa u biopsijama želuca bolesnika s *H. pilory* infekcijom te proveli preliminarna istraživanja učestalosti polimorfizama (SNP) u gastrointestinalnim karcinomima i limfomima (*engl.* Mucosa Associated Lymphatic Tissues, MALT).

Research programme and results:

In the Laboratory of cellular and molecular immunology we focused our interest on the mechanisms and factors involved in lymphocyte differentiation, and to define genes involved in this process. Defects in lymphocyte development and differentiation lead to disorders, which cause different diseases, in most cases lethal for the organism. That's why mechanisms that strictly control immunocompetent cell maturation have been developed. One of the lymphocyte development control systems is activation of certain transcription factors. They define the place, time and speed of target gene expression. The most important transcription factors in lymphocyte development are Notch proteins, and proteins from the Ikaros gene family, *Aiolos*, *Helios* and *Eos*. During this year we continued the extensive study of human lymphoid transcription factors *Aiolos*, *Helios* and *Ikaros* using various human hematological cell lines as an experimental model. We also screened a number of bone marrow, lymph node and peripheral blood lymphocyte samples from patients with different lymphoproliferative disorders. As was shown in mice, disbalance or deregulation in expression of Ikaros family transcription factors causes arrests in distinct stages of lymphocyte development, leading to the development of leukemia and lymphomas. Therefore, using RT-PCR, we are investigating the possible correlation between *Aiolos*, *Helios* and *Ikaros* mRNA levels and certain types of lymphoproliferative disorders in humans. For this purpose we optimized a method for isolation of RNA from archival formalin-fixed paraffin-embedded lymph node samples which allow for retrospective gene expression studies of a wide panel of lymphomas. Also, we expanded our research to two less known members of Ikaros multigene family, *Eos* and *Pegasus*. Using specific PCR primers that we designed, different alternatively-spliced isoforms can be detected. So we were investigating the connection between different *Helios* alternative splicing patterns with immunopathological characteristics of different lymphoma cells, including both patients and cell lines. Flow cytometry with antibodies for both cell surface and cytoplasmic/nuclear proteins was used to determine the developmental stage of malignant cells and to confirm our RT-PCR data. We also analyzed by means of a quantitative PCR method (Real time RT PCR) the amount of mRNA in Hodgkin's and Non-Hodgkin's lymphoma patients and found a statistically relevant difference in *Aiolos* expression. This finding sheds new light on our understanding of transcription factor significance in these diseases. Finally, we designed an experimental approach for identification of regulatory elements associated with the *Helios* gene.

Concerning our project 0108126 we established a method for analyzing single nucleotide polymorphisms (SNP) for tumor necrosis factor alpha (TNF alpha) in gastric biopsies. Our preliminary results indicate a possible correlation of *H. pylori* infected patients with the occurrence of gastric lymphoma (Mucosa Associated Lymphatic Tissues, MALT) and carcinoma.

Oznaka: 0098091

SIGNALNI PUT SHH/PTCH/SMO U TUMORIMA I MALFORMACIJAMA THE SHH/PTCH/SMO SIGNALING PATHWAY IN CANCER AND DEVELOPMENT

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Sonja Levanat
Tel. ++385 1 4561110 e-mail: levanat@irb.hr

Suradnici na projektu:

Maja Čretnik, dipl. inž. molekularne biologije, znanstvena novakinja

Arijana Komar, dipl. inž. molekularne biologije, znanstvena novakinja

Vesna Musani, dipl. inž. molekularne biologije, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Mihaela Alivojvodić, tehničarka s 50 % radnog vremena

Suradnici iz druge ustanove:

Allen Bale, doktor med. znanosti, Department of Genetics, Yale University, SAD (konzultant)

Anna-Maria Frischauf, doktorica kem. znanosti, Institute of Genetics and General Biology, University of Salzburg, Austrija (konzultant)

Heidi Hahn, doktor med. znanosti, Institute of Human Genetics, University of Goettingen, Njemačka (konzultant)

Šimun Križanac, doktor med. znanosti, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (konzultant)

Mirna Šitum, doktorica med. znanosti, KB Sestre milosrdnice, Zagreb (konzultant)

Rune Toftgard, doktor biol. znanosti, Karolinska Institute, Švedska (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Dosadašnjim smo istraživanjima pokazali da se u najvećem broju slučajeva radi o polimorfizmima gena *PTCH*. Našli smo nekoliko novih tipova polimorfizama. U posljednje vrijeme se polimorfizmima pridaje sve veći značaj zbog njihove potencijalne uloge u planiranju konvencionalne terapije.

U istraživanja SHH/PTCH/SMO-signalnog puta uveli smo model dermoidnih stanica (dermoidi pripadaju skupini razvojnih cista koje nastaju u germinativnim stanicama). Pokazali smo da

poremećaji u ovom signalnom putu idu od PTCH1 putem transkripcijskog faktora GLI 1 te drugih čimbenika. Napravljena je prva DNA-microarray analiza u suradnji s Institute of Human Genetics, University of Goettingen, Njemačka koja je pokazala povećanu ekspresiju ciklina D1, što se odražava na poremetnje u staničnom ciklusu te u proliferaciji.

Suradnja s Laboratoire de Genetique Oncologique, Institut Bergonie, Bordeaux u Francuskoj omogućila nam je da u naš laboratorij uvedemo sekvencioniranje kao metodu detekcije mutacija koja je neophodna za daljnji rad na ovom i budućim projektima našeg Zavoda vezanima uz genetička oboljenja. Tako se sekvencioniranje izvodi na ABI Prism uređaju, na njemu smo razvili i SSCP-metodu, dostupno široj znanstvenoj zajednici.

Research programme and results:

We found polymorphisms of *PTCH*, some of which we published for the first time. We contributed with a new polymorphisms of *PTCH* and its roles in the pathway. Polymorphisms are, from recently, in the focus of our reseach because of their potential role in planning drug therapy.

We developed a dermoid cell model for analysis of the SHH/PTCH/SMO pathway (dermoids belong to developmental cysts and arise from germ cells). We showed that malfunctioning of the pathway manifests through upregulation of PTCH1 and GLI 1. Also, cDNA microarray showed high expression of cyclin D1, reflecting cell cycle upregulation.

Our unit for the DNA sequencing on the ABI Prism sequencer has developed, in addition to sequencing, other methods for genetic analyses such as SSCP.

Oznaka: 0098092

GENSKO LIJEČENJE TUMORA KOREKCIJOM TUMOR SUPRESORSKIH GENA TUMOR GENE THERAPY - CORRECTION OF ONCOSUPPRESSOR GENES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Jasminka Pavelić
Tel. ++385 1 4560 926 e-mail: jpavelic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Silva Hećimović, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica, 50% angažmana na projektu

Maja Herak Bosnar, doktor biol. znanosti, viša asistentica

Jelena Knežević, magistrica biol. znanosti, asistentica

Marijeta Kralj, doktor biol. znanosti, znanstvena suradnica

Sandra Kraljević, magistrica biol. znanosti, asistentica

Jasminka Pavelić, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Neda Slade, doktor biol. znanosti, znanstvena suradnica

Ranko Stojković, doktor vet. znanosti, viši asistent

Lidija Šuman, doktor biol. znanosti, znanstvena suradnica, 50% angažmana na projektu

Suradnici iz druge ustanove:

Jean de Gunzburg, Curie Institut, Paris, Francuska (konzultant)

Ute Moll, Department of Pathology, Stony Brook University, Stony Brook, New York, NY, SAD (konzultant)

Mochael Rogy, redovni profesor, Department of Surgery, Vienna University Hospital, Vienna, Austria (konzultant)

Šime Spaventi, redovni profesor, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb (konzultant)

Peter J. Stambrook, redovni profesor, University of Cincinnati, Medical Center, Cincinnati, Ohio, SAD (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Tijekom 2004. godine nastavljena su istraživanja genskog liječenja upotrebom supresorskih gena *p53* i *p21*. Za određivanje ekspresije ovih gena, na razini RNA, korištena je metoda *real time PCR*. Nakon unošenja gena *p53*, odnosno *p21*, njihova ekspresija u stanicama HeLa, MCF-7, CaCo-2 i SW 620 povećava se 4 do 14 puta, ovisno o staničnoj liniji. Povećava se i ekspresija gena *p21* u stanicama u koje je unesen gen *p53*, što potvrđuje njegovu transaktivacijsku sposobnost. Nadalje, povećana ekspresija gena *p53* i *p21* izaziva apoptozu u stanicama HeLa i SW 620; gen *p53* znatno je učinkovitiji. Oba gena izazvala su apoptozu u stanicama karcinoma bubrega miša Renca. Nastavljeni su i pokusi utvrđivanja uloge gena *nm23* u nastanku tumora glave i vrata. U tu svrhu, terapijski geni *nm23-H1* i *nm23-H2* fuzionirani su sa zelenim ili crvenim fluorescentnim reporskim sustavom. Smještaj proteina GFP-Nm23-H1 i GFP-Nm23-H2 u stanici praćen je upotrebom fluorescentne mikroskopije. Fuzijski proteini Nm23 kolokaliziraju s lamelipodijima, ali ne i s lizosomima. Fuzijski proteini ulaze u jezgru pri kraju faze G1- odnosno G2/M faze staničnog ciklusa. Time su po prvi puta i vizuelno potvrđena predviđanja da proteini Nm23-H1 i Nm23-H2 imaju neku funkciju u jezgri. Daljnja karakterizacija struktura sličnih granulama koje se javljaju u određenom broju stanica s ektopičnom ekspresijom proteina GFP-Nm23 uz pomoć konfokalne «scanning» mikroskopije, utvrdila je da su strukture pune fluorescentnog materijala, kuglaste, ne sasvim pravilne tvorevine s ponekom, malom šupljinom. Navedene osobine isključuju mogućnost da se radi o klasičnom staničnom odjeljku obavijenom membranom. Nadalje, utvrđivana je i stabilnost fuzijskih proteina metodom "pulse-chase" - pokazano je da su i fuzijski i nativni proteini Nm23 vrlo stabilni (poluvijek života preko 36 sati) te da uzrok nastanka granuliranih struktura nije veća stabilnost fuzijskih proteina. Daljnja karakterizacija uloge gena *nm23* u tumorigenezi, upotrebom DNA/RNA mikro-čip tehnologije, je u tijeku.

Metodom "pulse-chase" određen je poluživot različitih izoformi gena *p73* (TAp73-tumor supresorski gen, i deltaNp73-onkogen); ustanovljeno je da deltaNp73 ima najdulji poluživot. Ova izoforma, premda je dominantno negativni inhibitor TAp73, ustvari stabilizira, i istovremeno inaktivira, TAp73 stvaranjem heterotetramera. Nadalje, pokazana je pojačana ekspresija (mRNA, *real time PCR*) deltaNp73, ali i TAp73, u uzorcima karcinoma jajnika čovjeka. Dominantno negativni oblici gena (deltaTAp73) doprinose pojačanoj ekspresiji TAp73, ali ga funkcionalno inhibiraju.

Research programme and results:

During the year 2004. we proceeded with the experiments in tumor gene therapy by exploring the therapeutic suppressor genes *p53* and *p21*. Human (HeLa, MCF-7, CaCo-2, SW 620) and mouse (B16B16, B16F10, Renca, Fsar) tumor cell lines were infected by Ad-p53, Ad-p21 and control, dl-312, vector. The genes expression was followed by real time PCR. In HeLa, MCF-7, CaCo-2 and SW 620 cell lines their expression was increased by 4-14 times, depending on the cell line. In cells with inserted *p53*, the expression of *p21* was increased, showing *p53*-transactivating capability. In addition, increased expression of both *p53* and *p21* led to apoptosis in HeLa and SW 620; *p53* was more effective. Both genes induced apoptosis in Renca, mouse kidney carcinoma cells.

To enlighten the possible role of *nm23*-H1 and *nm23*-H2 genes in formation of head and neck tumors, the therapeutic genes were fused to green and red fluorescent reporter systems. The position of GFP-Nm23-H1 and GFP-Nm23-H2 in cells was determined by fluorescent microscopy. Fusion proteins co-localize with lamellipodia, but not with lysosomes. Fusion proteins enter the nucleus at the end of G1 or G2/M phase. This confirmed the hypothesis that Nm23-H1 and Nm23-H2 proteins have a certain function in the nucleus. Further characterization of granules (by confocal «scanning» microscopy) that appear in a portion of cells with ectopic expression of GFP-Nm23 protein, have shown that they were fulfilled with fluorescent material; the granules are of spherical shape sometimes with a small holes in them. These findings excluded the possibility that the granules are standard, by membrane surrounded, cell compartment. In addition, the stability of fusion proteins was determined by the method of pulse-chase. It showed that fusion and native Nm23 proteins are, both, very stable (life half-time was over 36 hours) and that granules are not made as a result of higher stability of fusion proteins. Further characterization of *nm23* genes in tumorigenesis, by the use of DNA/RNA micro-chip technology, is in process.

By the method of pulse chase, life half-time of different isoforms of p73 (TAp73-tumor suppressor gene and deltaNp73-oncogene) was studied; deltaNp73 had the longest life half-time. This isoform stabilized TAp73 by making heterotetrameres. In addition, the expression of deltaNp73 and TAp73 was increased in human ovarian carcinoma.

Oznaka: 0098093

UTJECAJ TRANSDUKCIJE GENA/PROTEINA NA SIGNALNE PUTOVE TRANSFORMIRANIH STANICA GENE OR PROTEIN TRANSDUCTION AND SIGNALING PATHWAYS IN TRANSFORMED CELLS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Kresimir Pavelić
Tel. ++385 1 4561 114 e-mail: pavelic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Koraljka Gall-Trošelj, doktorica med. znanosti, znanstvena suradnica, (konzultantica)

Mira Grdiša, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Silva Hećimović, znanstvena suradnica, suradnica 50%, doktorica biotehnoloških znanosti

Sanja Kapitanović, doktorica med. znanosti, viša znanstvena suradnica, (konzultantica)

Marko Marjanović, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak

Jasminka Pavelić, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultantica)

Miroslav Poznić, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak

Matea Radačić-Aumiler, magistrica med. znanosti, asistent, znanstvena novakinja

Mirela Sedić, magistrica kem. znanosti, asistent, znanstvena novakinja

Lidija Šuman, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica, suradnica 50%

Andrea Tomljenović, doktorica biol. znanosti, viši asistent, znanstvena novakinja

Suradnici iz druge ustanove:

Toni Kolak, doktor med. znanosti, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb (50% angažmana na projektu)

Program rada i rezultati na projektu:

U suradnji s grupom dr. Đikića iz Goethe University Medical School, Frankfurt objavili smo da je CIN85, adaptorski protein s više domena, udružen s tzv. višestrukim efektorskim nadzorom unutarstaničnog prometa EGF-R (*od engl.* epidermal growth factor receptor). Određena domena CIN85 specifično se veže za prolin-arginin (PxxxPR) motiv u Cbl, a čini se da je ta veza važna za EGF-R-endocitozu. Identificirali smo nove CIN85 efektore, a svi oni sadrže jedan ili više PxxxPR motiva. Ti efektori uključuju fosfatidil-inozitol fosfatazu SHIP-1 i sinaptojanin 2B1, Arf-GTP-aza aktivirajuće proteine ASAP1 i ARAP3, adaptorske proteine Hip1R i STAP1, te Rho-izmjenjujući faktor, p115Rho GEF. CIN85 grupira svoje efektore i novači ih za visoko-molekulske komplekse u citosolnom ekstraktu stanica. Pobliza karakterizacija spoja CIN85 s ASAP1 pokazala je da je formiranje kompleksa neovisno o staničnoj stimulaciji. Prekomjerna ekspresija ASAP1 intenzivira recikliranje EGF-R, dok ASAP1 sadrži mutirani PxxxPR motiv koji nije u mogućnosti poticati zbivanja. Predložena je teza da CIN85 funkcionira kao molekula koja veže brojne endocitne akcesorne proteine, kontrolirajući tako određene stepenice prometa EGF-receptora u procesu endocitoze i recikliranja molekula.

Nadalje, pročišćeni TAT-p27, TAP-p27-pt i TAT-p27-N' transducirani su u stanice te je praćen njihov učinak na regulaciju staničnog ciklusa. Transducirani proteini inhibiraju rast stanica, ovisno o njihovom tipu i vrsti proteina. Postoje pokazatelji da TAT-proteini induciraju apoptozu u stanicama koje rastu u kulturi.

Ispitivan je potencijalni antitumorski učinak novosintetiziranih spojeva dobivenih iz laboratorija organske sinteze Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zavoda za opću i anorgansku kemiju, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, Instituta Rudjer Bošković. Ispitano je oko 150 spojeva iz grupe benzimidazola, benzimidazo-kinolona, benzotriazolilkarbonil amida aminokiselina, tiosemikarbazona, kompleksa s platinom, derivatai fenantridina, itd. Protutumoski (antiprolifertivni) učinak testiran je na pet tumorskih staničnih linija te jednoj staničnoj liniji normalnih fibroblasta. Pokazan je snažan antiproliferativni učinak nekih spojeva, primarno derivata kinolona, fenantridina i tiosemikarbazona.

Nadalje, skupine novosintetiziranih spojeva: spiropiridopirana, spirobinaftol pirana, indolinospiropiridopirana, indolinospiroanftopirana i indolinospironafto-1,4-oksazina; benzotiazoli i stiribenzotiazoli; karboksil-N-aril-hidroksamske kiseline te N-7 aciklični analozi purinskih nukleozida ispitani su na antitumorsko djelovanje, koristeći stanične linije karcinoma gušterače (MiaPaCa2), dojke (MCF7), grlića maternice (HeLa), grkljana (Hep2), debelog crijeva (CaCo-2) i melanoma (HBL) te stanična linija normalnih fibroblasta (WI38). Iz ovih skupina spojeva, bilo je nekih sa značajnim djelovanjem. Rezultati su ukazali na indukciju apoptoze.

Praćen je utjecaj Rituximaba (anti CD20) i Campatha 1H (anti CD52) na indukciju apoptoze na stanicama B-CLL. Oba agensa djeluju citotoksično na stanice B-CLL. Dolazi do smanjenja ekspresije proteina p27 i pojave proteina p23 te do smanjenja ekspresije proteina cyc D2, dok ostali proteini odgovorni za regulaciju staničnog ciklusa se ne mjenjaju značajno.

Research programme and results:

CIN85 is a multidomain adaptor protein involved in CBL-mediated down-regulation of epidermal growth factor (EGF) receptors. CIN85 src homology 3 domains specifically bind to a proline-arginine (PxxxPR) motif in Cbl, and this association seems to be important for EGF receptor endocytosis. Here, we report identification of novel CIN85 effectors, all containing one or more PxxxPR motifs, that are indispensable for their mutual interactions. These effectors include phosphatidylinositol phosphatases SHIP-1 and synaptojanin 2B1, Arf GTPase-activating proteins ASAP1 and ARAP3, adaptor proteins Hip1R and STAP1, and a Rho exchange factor, p115Rho GEF. Acting as a molecular scaffold, CIN85 clusters its effectors and recruits them to high-molecular-weight complexes in cytosolic extracts of cells. Further characterization of CIN85 binding to ASAP1 revealed that formation of the complex is independent on cell stimulation.

Overexpression of ASAP1 increased EGF receptor recycling, whereas ASAP1 containing mutated PxxxPR motif failed to promote this event. We propose that CIN85 functions as a scaffold molecule that binds to numerous endocytic accessory proteins, thus controlling distinct steps in trafficking of EGF receptors along the endocytic and recycling pathways.

Purified TAT-p27, TAT-p27-pt and TAT-p27-N' were transduced into cultured cells, and their effect on cell cycle regulation was examined. Results were shown that transduced proteins inhibited the proliferation of cultured cell lines, depending on the cells type and protein. There is some indication that TAT-proteins induced apoptosis.

Potential antitumor effect of newly synthesized small molecules, which were obtained mostly from organic synthesis laboratories of Faculty of Chemical Engineering and Technology, Laboratory of General and Inorganic Chemistry, Faculty of Natural Science, and Rudjer Bošković Institute. More than 150 novel compounds from the following chemical groups were tested: benzimidazoles, quinolones derivatives, phenatridines, thiosemicarbazones, platinum complexes, etc. The antiproliferative activity was tested on five tumor cell lines (derived from five different tumor types) and a normal fibroblast cell line. Pronounced antiproliferative activity of some of the quinolones derivatives, as well as of phenanthridine and thiosemicarbazone derivatives was shown.

The compounds: spirobipyridopyrans, spirobinaphtholpyrans, indolinospiropyridopyrans, indolinospironaphthopyrans and indolinospironaphtho-1,4-oxazines; benzothiazoles and styrybenzithiazoles; cycloalkyl-N-aryl-hydroxamic acids; N-7 acyclic purine nucleoside analogues were tested for their antitumor activities, using pancreatic carcinoma (MiaPaCa2), breast carcinoma (MCF7), cervical carcinoma (HeLa), laryngeal carcinoma (Hep2), colon carcinoma (CaCo-2), melanoma (HBL) and normal human fibroblasts (WI38). Some of compounds exhibited a strong cytotoxic effect on tumor cell lines, inducing apoptosis.

Influence of Rituximab (anti CD20) and Campath 1H (anti CD52), on induction of apoptosis on B-CLL, was examined. Both of agents exhibited cytotoxic effect. The expression of p27 was decreased and the p23 protein appeared. Also, the expression of cyc D2 was decreased, but there was no changes on expression of other proteins, responsible for the regulation of cell cycle.

Oznaka: 0098094

REGULACIJA EKSPRESIJE EKTOPEPTIDAZA I OPIOIDNIH RECEPTORA REGULATION OF ECTOPEPTIDASES AND OPIOID RECEPTORS EXPRESSION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Jelka Gabrilovac
Tel. ++385 1 4561 011 e-mail: gabril@irb.hr

Suradnici na projektu:

Davorka Breljak, doktorica biol. znanosti, viši asistent, znanstvena novakinja

Barbara Čupić, dipl. inž. biologije, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Irena Martin Kleiner, doktor kem. znanosti, znanstvena suradnica

Tamara Stipčević, doktor biol. znanosti, viši asistent, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Margareta Cvetkovski, tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Milivoj Boranić, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, konzultant

Program rada i rezultati na projektu:

U nastavku istraživanja uloge i regulacije membranskih peptidaza koristili smo *in vitro* model stanica kože. Koža, naime, predstavlja zaseban odjeljak imunog sustava. Stoga smo za ispitivanje imunih reakcija u tom specifičnom odjeljku imunog sustava uspostavili eksperimentalni model kulture ljudskih keratinocita *in vitro*. Keratinociti su izdvojeni iz epidermisa zdrave kože te uzgajani u selektivnom mediju bez seruma, kroz pet uzastopnih pasaža. U modelu *in vitro* kulture ljudskih keratinocita, ispitivana je ekspresija nekoliko važnih membranskih (ekto) peptidaza. Nađeno je da neaktivirani ljudski keratinociti, dobiveni iz uzoraka zdrave kože, ispoljavaju aminopeptidazu N (APN; CD13). Nadalje, funkcija APN na keratinocitima mogla bi biti kontrola rasta i/ili diferencijacije, budući da inhibitori APN koče rast keratinocita *in vitro*. Dakle, ne samo na stanicama imunoheMATopoetskog sustava, već i na keratinocitima, membranske peptidaze mogle bi utjecati na tok i ishod upalnih reakcija i imunog odgovora regulirajući rast i/ili diferencijaciju. Nadalje, u nastavku istraživanja uloge opioidnih peptida u imunom odgovoru, pokazali smo da dinorfin-A, endogeni ligand kapa opioidnih receptora (KOR), interferira s citotoksičnim učinkom aktiviranih mišjih makrofaga. Ovo se ostvaruje putem inhibicije sekrecije NO, efektorske molekule toksičnog djelovanja. Dakle, rezultati istraživanja su pokazali da membranske peptidaze predstavljaju dodatni mehanizam pomoću kojega stanice koje ih ispoljavaju, komuniciraju s okolnim stanicama.

Research programme and results:

Keratinocytes actively participate in immune response and inflammation by secreting cytokines and chemokines. Membrane-bound peptidases serve as negative loop in controlling concentration of peptide signalling molecules. The aims of the investigation were to examine expression of two membrane-bound peptidases: aminopeptidase N (APN ; EC 3.4.11.2 ; CD13) and neutral endopeptidase (NEP ; EC 3.4.24.11 ; CD10) on nonstimulated cultured human keratinocytes obtained from healthy skin. The data were compared to those obtained on cultured non-stimulated human skin fibroblasts expressing both CD13/APN and CD10/NEP. Approximately one third of culture keratinocytes express CD13, as compared to fibroblasts which are 100% CD13+ . Density of CD13 on keratinocytes is several times lower than on fibroblasts. Membrane CD13 expression on keratinocytes was associated with significant enzyme activity, which on the basis of substrate (L-Ala-betaNA) and inhibitor (bestatin, actinonin) selectivity could be ascribed to aminopeptidase N. CD13 demonstrated on cultured keratinocytes, is at least partly due to its constitutive expression since it was also found on freshly prepared epidermal skin cells. Inhibitors of APN, actinonin, bestatin and substance-P, as well as the APN blocking antibody WM-15, decreased keratinocytes growth. In contrast to membrane CD13 associated with APN enzyme activity, neither membrane CD10, nor its enzyme (NEP) activity could be found on the same keratinocyte samples. Thus, functional CD13, associated with APN activity, was found on about one third of cultured, non-stimulated keratinocytes, whereas no CD10/NEP was found on the same keratinocyte samples. Role of APN in regulation of keratinocyte growth is suggested, as its inhibition resulted in decreased keratinocyte growth.

Nitric oxide (NO) is an important mediator of cytotoxicity caused by macrophages or by their resident counterpart in brain - glial cells. We used a murine cell line J774 of macrophage origin and examined the effect of dynorphin-A(1-17), endogenous opioid peptide with selectivity for kappa opioid receptors (KOR), on NO release induced with lipopolysaccharide (LPS) plus interferon-gamma (IFN-gamma). The data obtained have shown that activation-induced NO release by J774 cells is decreased in the presence of dynorphin-A(1-17). This was associated with decreased LPS and IFN-gamma-induced cytotoxicity of J774 cells, suggesting their causal relationship. Neither of the observed effects of dynorphin-A(1-17) could be prevented with the KOR selective antagonist, norbinaltorphimine, suggesting that they are mediated via non-opioid mechanism. By diminishing

NO release, dynorphin-A(1-17) may affect cytotoxic ability of macrophages, but may also beneficially influence inflammation-induced damage of local tissue.

The first pilot study of mitochondrial DNA point mutation A3243G in a sample of twenty-two Croatian patients having type 2 diabetes mellitus associated with maternal inheritance has been completed. This mutation is associated with the MELAS syndrome (mitochondrial myopathy, encephalopathy, lactic acidosis and stroke like episodes), diabetes and deafness. The mutation was detected in oral mucosal DNA of two patients. The incidence of mitochondrial DNA point mutation A3243G in this study of Croatian diabetic patients is in line with literature data.

Oznaka: 0098095

MOLEKULARNI MEHANIZMI NASTANKA NEUROENDOKRINIH TUMORA MOLECULAR MECHANISMS IN THE PATHOGENESIS OF NEUROENDOCRINE TUMORS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Koraljka Gall-Trošelj
Tel. ++385 1 4560 972 e-mail: trosej@irb.hr

Suradnici na projektu:

Maša Katić, doktorica biol. znanosti, viši asistent, znanstveni novak

Suradnici iz druge ustanove:

Toni Kolak, doktor med. znanosti, Klinička bolnica Dubrava (50% angažmana na projektu)

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavili smo istraživanja na feokromocitomima, ali samo na parafinskim rezovima tkiva tumora. Studije imprintinga nije bilo moguće raditi na neuroendokrinim tumorima zbog nedostatka svježeg tkiva. Zbog toga smo naša istraživanja preusmjerili na tumorske banke karcinoma grkljana i želuca. U obe skupine tumora dokazali smo gubitak imprintinga za oba analizirana gena, *H19* i *IGF-2*. Kako ne bi došlo do pogreške u interpretaciji, (fenomen koji se interpretira kao "functional allele silencing"), zbog delecije cijelog, ili većeg dijela kromosoma, u svim su raspoloživim uzorcima učinjene i analize LOH (loss of heterozigosity) za oba genska lokusa. Neočekivano, dokazali smo LOH u jednom uzorku karcinoma larinksa, s očuvanom ekspresijom (monoalelnom) oba gena s preostalog kromosoma. Ovaj je rezultat vrlo zanimljiv s obzirom na to da se recipročni imprinting u potpunosti izgubio. U karcinomima želuca smo također dokazali gubitak imprintinga koji se češće (statistička analiza nije učinjena zbog malog broja uzoraka) javlja u difuznom histološkom tipu u odnosu na intestinalni. Na karcinomima larinksa (N=16) smo, dodatno, napravili i analizu gubitka heterozigotnosti za gene *BRCA-1* (LOH nije dokazan) i *IGF2-R* (LOH dokazan u dva od devet informativnih uzoraka). U karcinomima larinksa smo metodom nested PCR dokazivali prisustvo bakterije *H. pylori* u 6 od 22 analizirana uzorka.

Research programme and results:

The research on pheochromocytomas has been continued, but only on paraffine sections. It was not possible to make any imprinting study on neuroendocrine tumors because we had no fresh material. For that reason, we have re-oriented our research on laryngeal and gastric cancers. In both tumor groups, we were able to show the loss of imprinting for both genes analysed, *H19* and *IGF-2*. In order to avoid any mistake in the interpretation due to chromosomal deletion (loss of the

whole chromosome 11 or only one his part), which could lead us in completely wrong direction (interpreting this result as "functional allele silencing"), we have performed LOH analyses on all our tumors that were analysed for LOI. Unexpectedly, we have shown LOH in one laryngeal carcinoma sample, but both genes were expressed from the remaining allele, indicating total loss of reciprocal imprinting. We have also proved LOI in gastric cancer samples, more often in diffuse type compared to intestinal (however, the statistics was not performed due to relatively small number of samples). In addition, on laryngeal samples, we have performed the LOH analyses of *BRCA-1* (no LOH) and *IGF-2R* gene (LOH shown in two of nine heterozygous samples). In these tumors, by nested PCR, we showed the presence of *H. pylori* in 6 of 22 analyzed samples.

Oznaka: 0098096

OKSIDATIVNI/ANTIOKSIDATIVNI STATUS NAKON PRIMJENE OPIOIDA I OPIJATA

THE RELEVANCE OF OPIOID/OPIATES APPLICATION ON OXIDATIVE/ANTIOXIDATIVE STATUS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tatjana Marotti
Tel. ++385 1 4561172 e-mail: marotti@irb.hr

Suradnici na projektu:

Tihomir Balog, doktor med. znanosti, znanstveni suradnik

Borka Kušić, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica

Sandra Sobočanec, magistrica biol. znanosti, znanstvena novakinja

Ana Šarić, dipl. inž. ekologije, znanstvena novakinja

Višnja Šverko, doktor biol. znanosti, znanstvena savjetnica

Tehnički suradnici:

Vesna Matešić, tehničarka

Program rada i rezultati na projektu:

U stanjima traume ili stresa oslobađaju se opioidni peptidi (enkefalini, endorfini,) kao i nedavno otkriveni endomorfini slični morfiju. Njihovo djelovanje na oksidativno/antioksidativni potencijal moglo bi se pak bitno razlikovati zbog razlike u podložnosti na razgradnju hidrolitičkim enzimima. Cilj našeg rada je istražiti u životinja *in vivo* učinak enkefalina i endomorfini na oksidativni (lipidni peroksidi) i antioksidativni status (enzimi- SOD, KAT, GPx). Isto tako, iz organa miševa (jetra, mozak, pluća) smo izolirali RNA te lančanom reakcijom polimeraze PCR pokazali razinu ekspresije gena za antioksidativne enzime (SOD, KAT i Gpx). Upotrebom DNA čipova odredili smo, u homogenatima tkiva jetre, mozga i pluća, ekspresiju gena vezanih uz oksidativni stres, apoptozu i proliferaciju stanica.

Research programme and results:

Opioid peptides (enkephalins, endorphins) and the newly discovered endogenous opiates (endomorphins) are released in conditions of stress or trauma. However, they might act upon the

balance of oxidative/antioxidative potential in an opposite way because of their different susceptibility to degrading enzymes. Thus, the aim of our study is to examine the *in vivo* effect of enkephalins and endomorphins on oxidant (lipid peroxidation) and antioxidant (enzymes: SOD, CAT, GPx) status. We isolated RNA from different mouse tissues (liver, brain, lung) and using polymerase chain reaction (PCR) determined level of gene expression for antioxidative enzymes (SOD, CAT and Gpx). With DNA chip technology we determined expression of genes involved in oxidative stress, apoptosis and cell proliferation.

Oznaka: 0098097

MODULIRANJE IMUNOLOŠKOG ODGOVORA BIOAKTIVNIM PEPTIDIMA MODULATION OF IMMUNOLOGICAL RESPONSE BY BIOACTIVE PEPTIDES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Biserka Pokrić
Tel. ++385 1 46 80 19 e-mail: pokric@irb.hr

Suradnici na projektu:

Nikola Štambuk, doktor med. znanosti, viši znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavljen je rad na razvoju novih metoda za molekularno i gensko definiranje bioaktivnih peptidnih motiva, te određivanje sekundarne proteinske strukture modulatora bioloških odgovora. Napravljen je model za predviđanje alfa i beta-proteinskih struktura na temelju RNK, DNK i aminokiselinskih sekvenci. Algoritam je testiran uporabom strojnog učenja, i to SMO algoritmom za SVM, te klasifikacijskim stablima na skupu podataka od 140 nehomolognih proteinskih struktura. Metoda omogućuje brzo, jednostavno i točno određivanje alfa i beta sekundarnih proteinskih struktura na osobnom računalu koristeći svega nekoliko fizikalno kemijskih svojstava aminokiselina i binarno kodiranih nukleotida. Randomizacijska analiza genskog koda, temeljena na testiranju kvalitete predviđanja proteinskog savijanja 100.000 različitih kodova, ukazala je da dipeptidi predstavljaju bazičnu proteinsku jedinicu kod kodiranja sekundarne proteinske strukture unutar genetskog koda.

Izolacija i karakterizacija terenskih sojeva virusa domaće perad radi se s ciljem prepoznavanja peptida i proteina koji moduliraju zaštitni, antivirusni imunitet kako bi se dobila osnova za pripravu učinkovitih cjepiva. Antivirusna učinkovitost cjepiva priređenog od virusnih podjedinica parvovirusa vezanih na specifična svinjska protutijela dokazana je cijepljenjem svinja u terenskim uvjetima. Biomodulatorna učinkovitost pro-opiomelanokortinskih peptida eksperimentalno je potvrđena na citoprotekcijskom modelu probavnog i dišnog sustava.

Research programme and results:

The investigations concerning the development of new methods for molecular and genetic definition of bioactive peptide motifs as well as the secondary protein structures of bioactive modulators, are continued. New binary algorithm for the prediction of alfa and beta-protein folding types from RNA, DNA and amino acid sequences is described. The algorithm was tested with machine learning SMO classifier for the support vector machines and classification trees, on a dataset of 140 dissimilar protein folds. The method enables quick, simple and accurate prediction of α and β protein folds on a personal computer by means of few binary patterns of coded amino acid and nucleotide physicochemical properties. Genetic code randomisation analysis based on 100,000 different codes tested for the protein fold prediction quality indicated that dipeptides

represent basic protein units with respect to the genetic code defining of the secondary protein structure.

Izolation and characterization of field isolates of poultry viruses preceded to the rational design of animal vaccines and were carried out in order to define peptides and proteins responsible for generation of antiviral immunity. The efficiency of a vaccine prepared from parvovirus subunits bound to specific porcine antibodies was experimentally proved by sow vaccination under the field conditions.

The biomodulation efficacy of pro-opiomelanocortin peptides was experimentally proved on the cytoprotective models of gastric and respiratory systems.

Oznaka: 0098098

KLONIRANJE STANICA EMBRIJA U STRUKTURE SLIČNE OTOČIĆIMA EMBRYONIC CELL PRODUCTION OF PANCREATIC-LIKE ISLETS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mirko Hadžija

Tel. ++385 1 1507 e-mail: hadzija@rudjer.irb.hr

Suradnici na projektu:

Marina Korolija, dipl. inž. biologije, znanstvena novakinja

Marijana Popović Hadžija, doktorica biol. znanosti, viši asistent, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Marina Marš, stručni suradnik

Suradnici iz druge ustanove:

Ivan Kuvačić, doktor med. znanosti, redovni profesor, Klinika za ženske bolesti i porode, Zagreb

Željko Metelko, doktor med. znanosti, redovni profesor, Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac", Zagreb

Ivana Pavlić-Renar, doktor med. znanosti, Sveučilišna klinika "Vuk Vrhovac", Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Embrionalne matične stanice miševa soja NOD (engl. *non-obese diabetic*) pokazuju svojstvo diferencijacije u primarnoj kulturi što znatno otežava uspostavljanje njihove stanične linije. Pretpostavljamo da je jedan od mogućih razloga nedostatna ekspresija gena *Oct-4*, budući da taj transkripcijski faktor ima odlučujuću ulogu u održavanju stanične pluripotentosti. Da bismo testirali ovu hipotezu, odredili smo ekspresiju gena *Oct-4* u embrionalnim stanicama kako NOD miševa tako i u miševima soja C57BL/6, BALB/c i C3H od kojih su već uspostavljene stanične linije embrionalnih stanica. Embrionalne stanice svih testiranih sojeva izolirane su iz blastociste stare 3,5 dana i nasadene na primarne fibroblaste, u hranjivom mediju obogaćenom fetalnim telećim serumom i leukemija - inhibitornim faktorom. Kolonije embrionalnih stanica izolirane su trećeg, četvrtog i petog dana, izolirana je RNA i određena ekspresija gena *Oct-4*.

Kolonije embrionalnih stanica miševa soja NOD eksprimirale su *Oct-4* samo još trećeg dana rasta u kulturi. Usporedo s gubitkom ekspresije četvrtog i petog dana, kolonije su poprimale obilježja

diferenciranog fenotipa. Suprotno tome, kolonije embrionalnih matičnih stanica izolirane iz blastocista drugih analiziranih mišjih sojeva eksprimirale su Oct-4 kroz svih pet dana rasta u kulturi i pri tome zadržale nediferencirani fenotip.

Rezultati ukazuju da gubitak ekspresije gena *Oct-4*, praćen morfološkom promjenom izraslih kolonija, pridonosi gubitku pluripotentnosti embrionalnih stanica miševa soja NOD, što je jedan od ključnih razloga nemogućnosti uspostavljanja linije embrionalnih stanica ovog soja.

Research programme and results:

Non-obese diabetic (NOD) mouse strain is highly nonpermissive for *in vitro* derivation of embryonic stem (ES) cell line. Namely, NOD ES cells display strong tendency to differentiate in primary culture. We presumed that this feature might be due to disrupted *Oct-4* expression, because this transcription factor is the master regulator of stem cell pluripotency. Therefore, we analysed the expression of *Oct-4* in NOD ES cells and compared it with ES cells of mouse strains BALB/c, C57BL/6 and C3H confirmed as permissive for ES cell line derivation.

ES cells of all tested mouse strains were obtained from 3.5 days old blastocysts that were cultured on mouse primary fibroblast layer in culture medium supplemented with fetal calf serum and leukaemia inhibitory factor. Blastocyst-derived primary outgrowths were removed from the culture on the third, fourth and fifth day successively, and *Oct-4* expression was detected by RT-PCR.

NOD ES cell outgrowths were *Oct-4* positive after three days of culture. In the next two days *Oct-4* was undetectable. Parallel with *Oct-4* loss, after 4 days of culture, the colonies acquired differentiated phenotype. Outgrowths of other tested strains (C57BL/6, BALB/c, and C3H) displayed detectable levels of *Oct-4* expression after three, four and five days of culture, and retained undifferentiated phenotype throughout whole five-day culture period.

These observations suggest that rapid loss of *Oct-4* expression, accompanied with morphological differentiation and consequent loss of pluripotency in cultured NOD ES cells, could represent the major obstacle in obtaining ES cell line from NOD mice source.

Oznaka: 0098099

ANTITUMORSKI UČINCI VIRUSA I ONKOLITIČKA VIRUSNA CJEPIVA ANTITUMOROUS EFFECTS OF VIRUS AND ONCOLYTIC VACCINES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mislav Jurin
Tel. ++385 1 4680 118 e-mail: jurin@irb.hr

Suradnici na projektu:

Siniša Ivanković, magistar biomed. znanosti, asistent

Mislav Jurin, doktor med. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik

Biserka Pokrić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultantica)

Tehnički suradnici:

Nevenka Hiršl, samostalna tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Stanislav Čajavec, doktor biotehničkih znanosti, viši znanstveni suradnik, Veterina d.o.o.

Michael Parnham, doktor med. znanosti, redovni profesor, Pliva (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Određeni su učinci kombinirane primjene virusa Newcastelske bolesti (VNB), sojeva *LaSota* i *B1*, s citostaticima (doksorubicin, fluorouracil), kortikosteroidima (deksametazon), indometacinom i zračenjem na dinamiku rasta tumora (melanom B16F10, karcinoma SCCVII i fibrosarkom FsaR) *in vivo*. Primjena virusa u kombinaciji sa znatno nižim dozama citostatika rezultira statistički značajnom odgodom rasta tumora. Deksametazon i indometacin stimuliraju antitumorski učinak male doze virusa. Osim ispitivanja citotoksičnosti pojedinih sojeva VNB primijenjenih u kombinaciji s citostaticima, deksametazonom i indometacinom, u daljnjem dijelu istraživanja ispitan je učinak inaktivirane stanične tumorske vakcine (stanice karcinoma SCCVII inaktivirane su formalinom) s VNB. Miševima s rastućim karcinomom SCCVII davane su formalinom inaktivirane stanice SCCVII i/ili VNB (*LaSota*). Uslijedilo je značajno zaostajanje u rastu tumora u ovako liječenih miševa.

Research programme and results:

The mice with transplanted growing tumor (B16F10 melanoma, SCCVII carcinoma and FsaR fibrosarcoma) were treated with Newcastle disease virus (NDV) and/or cytostatics (doxorubicin, fluorouracil), corticosteroids (dexametason), indometacin and local irradiation. If the virus has been injected, even lower doses of cytostatics were effective in controlling the tumor growth. The action of even small doses of virus were effective if dexametason and indometacin were applied. Further step toward tumor vaccine construction was made by using SCCVII cells incubated in formalin. These cells were injected, with or without NDV, into the mice with growing SCCVII tumor and significant suppression of tumor growth was noticed.

Oznaka: 0098101

**OKSIDATIVNI STRES I ZLOĆUDNE BOLESTI
OXIDATIVE STRESS AND MALIGNANT DISEASES**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Neven Žarković
Tel. ++385 1 1607 e-mail: zarkovic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Suzana Borović, doktor biol. znanosti, znanstvena suradnica

Ana Čipak, dipl. inž. biologije, znanstveni novak

Marija Poljak Blaži, doktor biol. znanosti, znanstvena savjetnica

Neven Žarković, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Morana Živković, dipl. inž. biologije, znanstveni novak

Tehnički suradnici:

Tea Vuković, med. lab. ing.

Nevenka Hiršl, kemijska tehničarka

Suradnici iz druge ustanove:

Zoran Čala, asistent, Opća bolnica Sveti Duh

Toni Hanich, doktor medicine, Opća bolnica Našice

Suzana Kukulj, doktorica med. znanosti, viši asistent, Klinika Jordanovac, Zagreb

Rudolf Joerg Schaur, prof. dr. sci. u miru, KFUUni-Graz

Ivo Soldo, doktor med. znanosti, Opća bolnica Sveti Duh, Zagreb

Igor Stipančić, doktor med. znanosti, docent, Opća bolnica Dubrava

Program rada i rezultati na projektu:

Osnovno područje rada naše skupine se temelji na izučavanju pojavnosti oksidacijskog stresa u *in vitro* i *in vivo* uvjetima srodnim patofiziološkim stanjima vezanim uz ljudske bolesti (rak, imunološke i degenerativne poremećaje, traumatske ozljede, i sl.). U istraživanjima težimo ne samo proširenju temeljnih spoznaja o patofiziologiji oksidacijskog stresa već i razvoju novih analitičkih postupaka, kao i metoda mogućeg nadzora tijekom pojave stresa, radi smanjenja neželjenih, patoloških učinaka. Analizirana je složenost interakcija željeza i imunološkog sustava korištenjem ferri sorbitol citratnog kompleksa. Pokazano je imunostimulacijsko djelovanje ovog antianemijskog pripravka. Utvrdili smo da je jedan od molekularnih mehanizama djelovanja navedenog preparata željeza u makrofazima i stanicama slezene štakora posredovan aktivacijom transkripcijskog faktora NF- κ B, koji sudjeluje u aktivaciji imunološkog odgovora.

U kliničkoj studiji provedenoj na bolesnicima s ishemijskim, odnosno hemorgijskim inzultom mozga pokazali smo da se ovakva ozljeda mozga očituje i kao sustavni oksidacijski stres. Pri tome je uočena razlika između bolesnika s ishemijskim i bolesnika s hemoragijskim inzultom koja se manifestirala razlikom u razini serumskih peroksida.

U drugoj smo kliničkoj studiji u bolesnika sa sepsom određivali razinu tzv. srčanog hormona proANP(1-98) u plazmi kao mogućeg pokazatelja akutnog zatajenja bubrega. Pokazalo se da je proANP(1-98) superioran u predviđanju nastanka akutnog zatajenja bubrega u odnosu na poznate biljege, kao što su klirens kreatinina ili sama diureza. Cistatin C, novi pokazatelj glomerularne filtracije se, međutim, nije pokazao kao pouzdan pokazatelj zatajenja bubrega u naših bolesnika.

Tijekom 2004. sudjelovali smo s nekoliko radova i pozvanih predavanja na Drugom međunarodnom kongresu o hidroksinonenalu (HNE) u Berlinu, a kao priznanje našem radu u ovom području pozvani smo za sudjelovanje u izradi tematskog broja časopisa BioFactors, posvećenog HNEu.

Tijekom 2004. u našoj je skupini izrađen i diplomski rad pod nazivom "Primjena transgenog kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*) kao modela za istraživanje oksidacijskog stresa" (studentica Tanja Matijević), kojim smo uveli izvorni model za izučavanje oksidacijskog stresa. Ovo je istraživanje provedeno u suradnji s kolegama iz Graza.

Drugi diplomski rad pod nazivom "Metabolizam 4-hidroksinonenala u HOS stanicama" (studentica Lenka Glavina) temelji se na HPLC analizi HNEa u uzorcima stanica. Ovim je uvedena nova metoda za izučavanja oksidacijskog stresa, a tako i novo područje istraživanja koje nam otvara mogućnosti izučavanja metaboličkih različitosti i usporedbe osjetljivosti različitih stanica na oksidacijski stres s njihovom metaboličkom aktivnošću.

Research programme and results:

Major research topic is the evaluation of oxidative stress under experimental conditions *in vitro* and *in vivo* that resemble clinical disorders based on oxidative stress (cancer, immune disorders and degeneration, traumatic injuries, etc.). Our research tends not only to study the basic aspects of pathophysiology of oxidative stress but also to develop novel analytical methods and treatments for the control of oxidative stress that would attenuate its harmful, pathological consequences.

The complex interaction of iron metabolism and immune system was analyzed using the ferric sorbitol citrate complex. We have shown that ferric-sorbitol citrate (Jectofer, Astra, Linz, Austria), which has anti-tumor activities *in vivo* and *in vitro*, also stimulates immune reactions. Immunostimulatory effect of this anti-anemic drug was proved in treated mice, while we defined effects on NF- κ B as a likely molecular activity principle of this iron compound in macrophages and spleen cells of rats.

In a clinical trial of cerebrovascular insult - either ischemic or hemorrhagic, we have shown that such brain injury is expressed also as systemic oxidative stress. The differences between ischemic and hemorrhagic insult were manifested on the level of serum peroxides in these patients.

In another trial of septic patients, we determined plasma level of the cardiac hormone proANP(1-98) in plasma and correlated it with the occurrence of acute renal failure. The results have shown that proANP(1-98) is superior in predicting development of acute renal failure to calculated creatinine clearance or diuresis on the first day. Cystatin C, a novel marker of glomerular filtration, did not show any significant correlation in this population of patients.

In 2004, we participated at the 2nd International Congress on Hydroxynonenal (HNE) held in Berlin with several abstracts and invited lecture. As an acknowledgment for our research achievements, we were invited to prepare contributions for the special issue of the journal BioFactors, dedicated to HNE.

During the 2004, a graduate (diploma) thesis was completed under the title The Use of Transgenic Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a Model for Research on Oxidative Stress (Tanja Matijević student), which we introduced as a genuine model for research on oxidative stress. This research was carried in collaboration with the colleagues from Graz.

Another graduate thesis was completed under the title Metabolism of 4-Hydroxynonenal in HOS Cells (Lenka Glavina student), and it is based on HPLC analysis of HNE in cell samples. With this experiments, a new method of oxidative stress research is introduced, as well as new research field, which gives us an opportunity to investigate metabolic differences and to compare different sensitivity to oxidative stress with metabolic activity.

Oznaka: 0098102

**MOLEKULARNI MEHANIZMI IMUNOSUPRESIJE
MOLECULAR MECHANISMS OF IMMUNOSUPPRESSION**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Renata Novak Kujundžić
Tel. ++385 1 4560949 e-mail: rnovak@irb.hr

Suradnici na projektu:

Katja Ester, dipl. inž. molekularne biologije, asistent, znanstvena novakinja

Suradnici iz druge ustanove:

William Lauman Ragland, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, University of Georgia, College of Veterinary Medicine, Athens, Georgia, SAD

Vladimir Savić, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik, Veterinarski institut RH, Centar za peradarstvo

Program rada i rezultati na projektu:

Infekcija virusom zarazne anemije pilića izaziva visoki mortalitet u nekoliko dana starih pilića, a mnogo blažu kliničku manifestaciju, uključujući imunosupresiju, u starijih pilića. Mehanizam, na kojem se temelji dobna razlika u patogenezi zarazne anemije pilića nije poznat. Poznato je da jedan od proteina virusa zarazne anemije pilića, apoptin, izaziva apoptozu tumorskih stanica, a taj učinak izostaje u netransformiranim stanicama. Apoptoza izazvana apoptinom je p53 neovisna, a povišena razina bcl-2 joj pogoduje. Ekspresija molekula obitelji bcl-2 razlikuje se tijekom razvoja pilića u različitim tkivima. Visoka razina izmjerena je krajem embrionalnog razvoja i u prvim danima života u limfoidnim organima. Mnogi virusi tijekom replikacije blokiraju stanični ciklus, neki čak ekspimiraju antiapoptotičke molekule slične onima stanica domaćina. U pokusima *in vitro*, nekoliko je istraživačkih skupina pokazalo da sintetički peptidi bogati triptofanom omogućavaju nastavak staničnog ciklusa u stanicama zaraženim virusom i konačno apoptozu. Zanimalo nas je da li je enzim, koji sudjeluje u metabolizmu triptofana, indolamin 2,3 dioksigenaza, uključen u patogenezu zarazne anemije pilića, kao i u učinak apoptina na transformirane stanice. Indolamin 2,3 dioksigenaza ima važnu ulogu u procesu imunološke tolerancije prema fetusu u trudnoći, jer izaziva anergiju T-limfocita. Razina ovog enzima je povećana u tumorima i pripadajućim limfnim čvorovima gdje lokalno izaziva imunosupresiju. Indolamin 2,3 dioksigenaza je nužna za sintezu NAD(P)-a, jednog od kofaktora za inducibilnu sintetazu dušičnog oksida. Postoji hipoteza, koju podržava veći broj istraživača, da je triptofan dostupan za sintezu inducibilne sintetaze dušičnog oksida tek kad je indolamin 2,3 dioksigenaza zasićena triptofanom. Na staničnoj liniji pilećih makrofaga HD11 istražili smo utjecaj virusa zarazne anemije pilića na stvaranje dušičnog oksida, pri različitim koncentracijama triptofana u hranilištu. Virus je povisio koncentraciju dušičnog oksida tri puta u hranilištu bogatom triptofanom u odnosu na stanice u istom hranilištu, koje nisu tretirane virusom. Inhibitor indolamin 2,3 dioksigenaze je u potpunosti ukinuo utjecaj virusa na povećanje koncentracije dušičnog oksida. To upućuje na to da virus zarazne anemije pilića vjerojatno povećava ekspresiju indolamin 2,3 dioksigenaze, smanjuje razinu triptofana i na taj onemogućava sintezu proteina bogatih ovom esencijalnom aminokiselinom, kao što je bcl-2, te potiče apoptozu.

Research programme and results:

Chicken anemia virus infection causes high mortality in very young chickens, while in older birds it is manifested mainly through immunosuppression. Mechanism underlining this age difference in pathogenesis of chicken infectious anemia is not elucidated. It is known that one of the viral proteins, apoptin, causes apoptosis in tumor cells while leaving non-transformed cells unaffected. Apoptin caused apoptosis in p53 independent manner, and elevated level of bcl-2 is facilitating it. Proteins from bcl-2 family are differently expressed during development among tissues. High level of bcl-2 is found in lymphoid organs in chickens late in embryogenesis and early post hatch. Many viruses during their replication block cell cycle, some of them even express antiapoptotic molecules similar to those of the host cells. Several research groups showed in *in vitro* experiments that synthetic peptides rich in tryptophan residues reverse cell cycle arrest caused by virus and allow the infected cells to proceed to apoptosis. We were interested whether the enzyme involved in tryptophan metabolism, indoleamine 2,3 dioxygenase, is involved in pathogenesis of chicken infectious anemia and the effect of apoptin on transformed cells. Indoleamine 2,3 dioxygenase is important in the process of immune tolerance to fetus during pregnancy by causing T cell anergy. Level of this enzyme is also elevated in variety of tumors and tumor draining lymph nodes in various species, where it locally causes immunosuppression. Indoleamine 2,3 dioxygenase is necessary for synthesis of NAD(P), a cofactor for inducible nitric oxide synthase. Several research groups support the hypothesis that tryptophan is available for synthesis of inducible nitric oxide synthase only when indoleamine 2,3 dioxygenase is saturated. We used chicken macrophage cell line HD11 to investigate the effect of chicken anemia virus on production of nitric oxide related to different availability of tryptophan in media. Virus enhanced nitric oxide production three times in cells grown in tryptophan rich media compared to cells grown in the same media but not exposed to the virus. Inhibitor of indoleamine 2,3 dioxygenase completely abolished the effect of virus on

nitric oxide production. This implies that chicken anemia virus may, through induction of indoleamine 2,3 dioxygenase, deplete environment of tryptophan, inhibit synthesis of proteins rich in tryptophan residues such as antiapoptotic bcl-2 and promote apoptosis.

Oznaka: 0098103

NEUROTRANSMITORI U STRESU I REGULACIJA GABA RECEPTORA *IN VITRO*

NEUROTRANSMITTERS IN STRESS AND REGULATION OF GABA RECEPTORS *IN VITRO*

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Danka Peričić
Tel. ++385 1 4561-126 e-mail: pericic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Milica Bjegović, doktor med. znanosti, znanstvena suradnica

Maja Jazvinščak Jembrek, magistrica biol. znanosti, asistent, znanstvena novakinja

Josipa Lazić, znanstvena novakinja, doktorica veterine

Danka Peričić, doktor med. znanosti, znanstvena savjetnica

Dubravka Švob Štrac, magistrica biol. znanosti, asistent, znanstvena novakinja

Suradnici iz druge ustanove:

Branimir Živković, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant), Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj projekta jest bolje upoznavanje mehanizama koji nakon kronične primjene lijekova dovode do adaptivnih promjena GABA-A receptora. Kronično izlaganje (48 h) embrionalnih stanica bubrega čovjeka koje stabilno eksprimiraju alfa1 beta2 gama2s GABA-A receptore (najčešći oblik GABA-A receptora u mozgu) flumazenilu (antagonist veznog mjesta za benzodiazepine na GABA-A receptoru) u prisutnosti GABA-e, povećalo je broj veznih mjesta za benzodiazepine i konvulzive, ne mijenjajući njihov afinitet. Taj se porast broja veznih mjesta nije mogao blokirati primjenom diazepama, agonista istih veznih mjesta. U stanicama izloženim djelovanju flumazenila, GABA je jednako modulirala vezanje benzodiazepina i konvulziva kao i u kontrolnim stanicama. Rezultati pokazuju da kronično izlaganje HEK 293 stanica, koje stabilno eksprimiraju rekombinantne alfa1 beta2 gama2s GABA-A receptore flumazenilu, izaziva prilagodbu veznih mjesta za benzodiazepine i konvulzive na više ("upregulation"), ali ne mijenja alosteričke interakcije između tih veznih mjesta i veznog mjesta za GABA-u na GABA-A receptoru. Daljnja istraživanja trebaju utvrditi relevantnost tih podataka za objašnjenje fenomena tolerancije i ovisnosti koji se javlja nakon duže primjene benzodiazepina i drugih pozitivnih modulatora GABA-A receptora.

Research programme and results:

The aim of our project is to better understand the mechanisms that underlie adaptive changes in GABA-A receptors following their prolonged exposure to drugs. Exposure (48 h) of human embryonic kidney (HEK) 293 cells stably expressing recombinant $\alpha 1 \beta 2 \gamma 2S$ GABA-A receptors (the most common type of GABA-A receptors found in the brain) to flumazenil (antagonist of benzodiazepine binding sites) in the presence of GABA (1 μM) enhanced the maximum number (B_{max}) of binding sites for benzodiazepines and convulsants without affecting their affinity. Unexpectedly, the flumazenil-induced enhancement in B_{max} was not counteracted by diazepam. No significant differences between control and flumazenil-treated cells were observed in either the potency or efficacy of GABA to modulate the binding of benzodiazepines and convulsants. The results suggest that chronic exposure of HEK 293 cells stably expressing recombinant $\alpha 1 \beta 2 \gamma 2S$ GABA-A receptors to flumazenil up-regulates binding sites for benzodiazepines and convulsants, but it does not affect the allosteric interactions between these sites and the GABA binding site. Further studies are needed to determine the relevance of these results to the phenomena of tolerance and dependence produced by prolonged treatment with benzodiazepines and other positive modulators of GABA-A receptors.

Oznaka: 0098104

**MOLEKULARNO-GENETIČKI I PROGNOСТИČKI ČIMBENICI U
NASTANKU RAKA VRATA MATERNICE
GENETIC AND MOLECULAR PROGNOSTIC FACTORS OF CERVICAL
CANCEROGENESIS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Magdalena Grce
Tel. ++385 1 4561110 e-mail: grce@irb.hr

Suradnici na projektu:

Koraljka Husnjak, magistrica biol. znanosti, asistent, znanstveni novak

Mihaela Matovina, magistrica biol. znanosti, asistent, znanstveni novak

Ivan Sabol, dipl. inž. molekularne biologije, znanstveni novak, od 23. 12. 2004.

Tehnički suradnici:

Jasminka Golubić, med. lab. inž.

Suradnici iz druge ustanove:

Petar Klarić, doktor med. znanosti, doc., KB Sestre milosrdnice, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj projekta je praćenje prognostičkih čimbenika uključenih u nastanak i progresiju raka vrata maternice. U tu svrhu praćena je prisutnost humanih papilomavirusa (HPV), citomegalovirusa (CMV) i adenopovezanog virusa (AAV) u trudnica i ostalih žena s citološki dokazanim neoplastičnim promjenama vrata maternice. AAV tip 2 je često povezan s trudnoćom, a HPV s visokim stupnjem neoplastičnih promjena vrata maternice. CMV i AAV tip 2 nemaju statistički

značajni učinak u kancerogenezi vrata maternice, za razliku od HPV-a. CMV je vjerojatno važan čimbenik kancerogeneze u početnim stadijima neoplazije. HPV je najvjerojatnije odabrani virus pomagač AAV. Prisutnost uobičajenih bakterijskih (klamidija, mikoplazma, ureaplasma) i virusnih (CMV, AAV) infekcija, koje se inače povezuju sa spontanim pobačajima, nije utvrđena metodom PCR u niti jednoj placenti pobačenih plodova (N=108). Zanimljivo je da je klamidija utvrđena u samo 1%, a HPV u čak 7% uzoraka. Prvi put je postavljena hipoteza o mogućoj ulozi HPV-infekcije u nastanku spontanih pobačaja. Daljnja istraživanja će potvrditi ili opovrgnuti ovu postavljenu hipotezu.

Research programme and results:

The proposed research involves the investigation of risk and prognostic factors of cervical cancerogenesis. Thus, the presence of human papillomavirus (HPV), cytomegalovirus (CMV) and adeno-associated virus type 2 (AAV 2) were investigated in pregnant and non-pregnant women with cytologically confirmed cervical lesions. AAV 2 and CMV are statistically not associated with cervical neoplasia. HPV is a major factor of cervical cancerogenesis, while CMV is probably a co-factor in an early stage of neoplasia. HPV seems to be an eligible helper virus for AAV. The major viral and bacterial infection generally suspected to be involved in human miscarriages were investigated, by means of PCR, in a respectable number of samples (N=108) but none was identified, except for *Chlamydia trachomatis* and HPV that was identified in 1% and 7% cases, respectively. It was shown, for the first time, that HPV infection could be a cause of miscarriages in human. Further investigation will confirm or disprove this hypothesis.

Oznaka: 0098106

ULOGA GENA *FHIT* U NASTANKU NEUROENDOKRINIH TUMORA THE ROLE OF *FHIT* GENE IN NEUROENDOCRINE TUMORS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Šimun Križanac
Tel. ++385 1 4561 114 e-mail: avratar@irb.hr

Suradnici na projektu:

Sanja Kapitanović, doktorica med. znanosti, viša znanstvena suradnica, (konzultantica)

Krešimir Pavelić, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Tehnički suradnici:

Jelena Barač

Ozrenka Poljak

Suradnici iz druge ustanove:

Zlata Ivanovi-Herceg, doktorica med. znanosti, izvanredna profesorica, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb

Jerolim Karadža, doktor med. znanosti, viši asistent, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb

Smiljka Lambaša, doktorica med. znanosti, asistent, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

Ljubomir Pavelić, doktor med. znanosti, izvanredni profesor, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb (konzultant)

Fadila Pavičić, doktorica med. znanosti, redovni profesor, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb (konzultantica)

Miroslav Samaržija, doktor med. znanosti, znanstveni suradnik, Klinika za plućne bolesti Jordanovac, Zagreb (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Gen *FHIT* (od engl. fragile histidine triad) izrazito je dobro evolucijski sačuvan gen čiji je gubitak funkcije važan za razvoj i progresiju različitih tipova tumora. U protekloj smo godini istraživali ulogu dvaju gena - *FHIT* i *p53* u razvoju dobroćudnih i zloćudnih tumora štitne žlijezde. Modernim metodama molekularne genetike, imunocitokemije i protočne citometrije istraživali smo status tih gena i posljedice poremećaja njihove funkcije. Dobiveni rezultati pokazuju da većina zloćudnih tumora štitne žlijezde ima poremećenu funkciju gena *FHIT*, zajedno s poremećajem gena *p53*. Poremećena funkcija ova dva gena praćena je niskim stupnjem apoptoze, što bi moglo biti važno za razvoj i progresiju karcinoma štitnjače. Učestale mutacije gena *p53* i aberantno procesiranje *FHIT* mRNA zabilježene su u nekim zloćudnim tumorima (papilarnim, folikularnim, medularnim i anaplastičnim karcinomima) te u tumorima s udaljenim metastazama. Rast stanica folikularnog karcinoma koje su imale "ugašene" gene *p53* i *FHIT* (*p53-FHIT-*) bio je znatno intenzivniji u tzv "golih" atimičnih miševa u usporedbi s rastom *p53+/FHIT+* stanica. To se očitovalo bitnom razlikom u preživljavanju miševa u koje su inokulirane te dvije vrste tumorskih stanica. Naši rezultati pokazuju korelaciju između aberantne ekspresije gena *FHIT* i *p53*, niskog stupnja apoptoze i zloćudnosti tumora. Konkomitantna aberacija gena *FHIT* i *p53* mogla bi biti odgovorna za razvoj izrazito zloćudnih tipova tumora, te bi se shodno tome mogli smatrati prognostičkim biljezima u ove vrste tumora.

Research programme and results:

Human *FHIT* (fragile histidine triad) gene is highly conserved gene whose loss of function may be important in the development and/or progression of various types of cancer. We undertook this study to analyze *FHIT* and *p53* gene status in different benign and malignant thyroid tumors. Status of these genes, as well as intensity of apoptosis were analyzed in tumor tissues by molecular genetic methods, immunohistochemistry, and FACS-scan analysis. The majority of the malignant thyroid cancers displayed aberrant expression of *FHIT* gene, concomitant with *p53* gene inactivation. This was followed by low rate of apoptosis which may be important in the development and/or progression of thyroid cancer. We found higher incidence of *p53* mutation and aberrant processing of *FHIT* mRNA in malignant tumors (papillary, follicular, medullary and anaplastic carcinomas) and in those tumors with distant metastases. The growth of *p53-FHIT-* follicular cells carcinoma of human origin was much faster in nude mice than *p53+/FHIT+* follicular cell carcinoma, and mice had shorter survival rate. Our results show a correlation between aberrant *FHIT* and *p53* expression, low rate of apoptosis, and malignancy. Concomitant aberration of *FHIT* and *p53* genes could be responsible for development of highly malignant types of thyroid cancer and may be considered as a prognostic marker for these tumors.

Oznaka: 0098107

NOVE MOGUĆNOSTI LIJEČENJA TUMORA DOJKE NEW THERAPEUTIC POSSIBILITIES IN BREAST CANCER

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Josip Unušić

Tel. ++385 1 4561 114 e-mail: avratar@irb.hr

Suradnici na projektu:

Krešimir Pavelić, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Jasminka Pavelić, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultantica)

Neda Slade, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica, (konzultantica)

Suradnici iz druge ustanove:

Krešimir Bulić, mlađi asistent, znanstveni novak, KBC Rebro, Zagreb

Ivo Džepina, doktor med. znanosti, viši asistent, KBC Rebro, Zagreb

Davor Hulina, mlađi asistent, liječnik, KBC Rebro, Zagreb

Radojko Ivrlač, doktor med. znanosti, KBC Rebro, Zagreb

Šimun Križanac, doktor med. znanosti, izvanredni profesor, Medicinski fakultet, Zagreb (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Svrha istraživanja bila je pratiti ulogu proteinskih produkata gena *c-myc*, *erb-B2*, *p53* i *nm23-H1* u nastanku zloćudnih i dobroćudnih tumora dojke. Praćena je ekspresija tih genskih produkata, a rezultati su uspoređivani s kliničko patološkim parametrima. Ekspresija gena *c-myc* bila je intenzivna i u zloćudnim, ali i dobroćudnim lezijama. Ekspresija *c-erb-B2* i mutiranog proteina *p53* u zloćudnim lezijama bila je izražena u 27%, odnosno 30% slučajeva. Ti su proteini također bili izraženi u dobroćudnim lezijama dojke, iako bitno manje. Zanimljivo je da je intenzitet ekspresije *nm23-H1* bio sličan u zloćudnim i dobroćudnim lezijama. Također je zanimljivo da je koekspresija proteina *nm23-H1* i mutiranog *p53* zamijećena čak u 16,5% karcinoma. Ustanovili smo negativnu korelaciju između veličine karcinoma dojke i ekspresije *nm23-H1*, ali također i veći udio pozitivnih nalaza tog gena u skupini tumora koji su bili negativni na *erbB-2* te onih koji su bili negativni na *p53*. Naši rezultati podupiru hipotezu da u žena s karcinomom dojke ekspresija *nm23-H1* može pridonijeti boljoj prognozi pa je ustanovljena korelacija između ekspresije *nm23-H1* i odsustva metastaza u pazušnim limfnim čvorovima. Također smo pokazali da neke promjene u zloćudnim tumorima dojke, kao što su prisutnost mutiranog proteina *p53* te ekspresije *erb-B2*, mogu biti također prisutne i u dobroćudnim, a ne samo u zloćudnim lezijama.

Research programme and results:

The aims of our work were to assess the expression of protein products of: *c-myc*, *erb-B2*, *p53* and *nm23-H1* gene in benign and malignant breast lesions, to estimate their possible coexpression and to correlate the results of immunohistochemical analyses with various clinicopathologic parameters. The method used was the immunohistochemical detection of the corresponding protein. Expression of *c-myc* was high in both malignant and benign lesions (95% and 100%). Expression of *erb-B2* and mutated *p53* proteins in malignant lesions was 27% and 34%. These proteins were present in benign lesions as well: 7,8% of benign lesions were positive for *erb-B2* protein and 19,6% for *p53* protein. The expression of *nm23-H1* protein was similar in benign and malignant lesions: 47% and 54%. The coexpression of *nm23-H1* and mutated *p53* protein was found in 14 carcinomas (16,5%). We found a tendency of negative correlation between expression of these two proteins. We also found a negative correlation between the size of breast carcinomas

and the expression of *nm23-H1*, a higher proportion of *nm23-H1*-positive carcinomas in the group of *erbB-2*-negative, *p53*-negative carcinomas and a higher proportion of *nm23-H1* positive carcinomas in the group of malignant lesions with negative axillary lymph nodes. Our results support the hypothesis that in women with breast cancer the expression of *nm23-H1* gene may contribute to more favorable phenotype. We also showed that some changes found in malignant breast tumors, such as the presence of mutated *p53* protein and the expression of *erb-B2* protein, may be found in benign lesions as well.

Oznaka: 0098108

MOLEKULARNA GENETIKA TUMORA GASTROINTESTINALNOG SUSTAVA MOLECULAR GENETICS OF GASTROINTESTINAL TUMORS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Sanja Kapitanović
Tel. ++385 1 4561 108 e-mail: kapitan@irb.hr

Suradnici na projektu:

Tamara Čačev, magistrica biol. znanosti, asistent, znanstvena novakinja

Krešimir Pavelić, doktor med. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Suradnici iz druge ustanove:

Helena Kapitanović Vidak, doktor medicine, spec. pedijatar, Specijalna bolnica za djecu s neurorazvojnim i motoričkim smetnjama, Zagreb

Šimun Križanac, doktor med. znanosti, redovni profesor, KBC Zagreb, Zavod za kliničku patologiju (konzultant)

Marina Premužić, magistrica med. znanosti, KBC Zagreb, Klinika za unutarnje bolesti, Zavod za gastroenterologiju

Radan Spaventi, doktor med. znanosti, izvanredni profesor, PLIVA d.d. (konzultant)

Boris Vucelić, doktor med. znanosti, redovni profesor, KBC Zagreb, Klinika za unutarnje bolesti, Zavod za gastroenterologiju (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Tijekom druge godine istraživanja, na do sada prikupljenom uzorku karcinoma debelog crijeva i pripadajućih normalnih sluznica, testirali smo gubitak heterozigotnosti tumor supresorskog gena *CDH1* i to metodom VNTR te novouspostavljenom metodom analize SNP polimorfizama uz pomoć "real-time" PCR-uređaja.

Na uzorku karcinoma debelog crijeva ispitivali smo učestalost polimorfizma gena *APC*, E1317Q, za koji se pretpostavlja da je povezan s većim rizikom oboljevanja od ovog zloćudnog tumora. Ovaj polimorfizam nismo dokazali u uzorcima DNA izoliranim iz krvi, već samo u uzorku jednog tumora kao sporadičnu mutaciju gena *APC*.

U suradnji s projektom 0098098 napravljena je analiza mutacija većeg broja gena na retrospektivnom uzorku akutnih i kroničnih pankreatitisa te je dokazano da je mutacija gena *APC* najčešća promjena u ovim lezijama.

Metodu SNP-analize primjenili smo i u analizi SNP-polimorfizama u promotorskoj regiji gena *TNF- α* te smo prve rezultate populacijske studije na zdravim ispitanicima te na oboljelima od sporadičnog karcinoma kolona prikazali posterom na međunarodnom kongresu FEBS Lecture Course on Cellular Signalling & 4th Dubrovnik Signaling Conference (Dubrovnik, 21-27.5.2004).

Gen *hMSH2* jedan je iz skupine gena za popravak krivo sparenih baza u DNA, a nasljedna mutacija istog vezana je uz oboljevanje od nasljednog karcinoma debelog crijeva. Naši su rezultati pokazali da ovaj gen, i to putem gubitka heteroziotnosti, sudjeluje u napredovanju i metastaziranju ne samo nasljednih, već i sporadičnih tumora kolona.

Research programme and results:

During the second year of our project, we have continued research on colon cancer samples and corresponding normal colon tissue. We have analyzed LOH of the *CDH1* gene by VNTR analysis and the newly established method of SNP polymorphism analysis by real-time PCR

We have analyzed the *APC* gene polymorphism E1317Q frequency in sporadic colon cancer that is believed to be associated with higher colon cancer susceptibility. This polymorphism was detected in one tumor sample as sporadic *APC* gene mutation, but not in DNAs isolated from blood samples.

In collaboration with project 0098098, mutation analysis of number of genes in the retrospective study of acute and chronic pancreatitis samples was performed and *APC* gene mutation was found to be the most frequent alteration in these types of lesion.

The SNP analysis was used in the analysis of polymorphisms in the *TNF- α* promoter region. The first results of this population study in healthy individuals, as well as of colon cancer patients, was presented on international conference FEBS Lecture Course on Cellular Signalling & 4th Dubrovnik Signaling Conference (Dubrovnik, 21-27.5.2004.).

hMSH2 gene is one of the genes involved in DNA mismatch repair and inherited mutation of this gene is associated with family colorectal cancer. Our results show that the loss of heterozygosity of this gene is involved in progression and metastasing of hereditary, as well as sporadic colon cancer.

Oznaka: 0098109

CIKLOOKSIGENAZA-2: NOVA META U KEMOPREVENCIJI I LIJEČENJU TUMORA DEBELOG CRIJEVA CYCLOOXYGENASE-2: NEW TARGET FOR CHEMOPREVENTION AND TREATMENT OF COLON TUMORS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Radan Spaventi
Tel. ++385 1 4561108 e-mail: radan.spaventi@pliva.hr

Suradnici na projektu:

Sanja Kapitanović, doktor med. znanosti, viša znanstvena suradnica, (konzultant)

Jasminka Pavelić, doktorica biol. znanosti, redovni profesor, znanstvena savjetnica, (konzultant)

Krešimir Pavelić, doktor med. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Suradnici iz druge ustanove:

Karmen Brajša, doktorica biol. znanosti, PLIVA d.d.

Željko Ferenčić, spec. patolog, PLIVA d.d.

Senka Radošević, magistrica informacijskih znanosti, PLIVA d.d.

Donatella Verbanac, doktorica kem. znanosti, PLIVA d.d.

Boris Vucelić, doktor med. znanosti, KBC Zagreb, Klinika za unutarnje bolesti, Zavod za gastroenterologiju (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Tijekom druge godine nastavili smo s istraživanjem mehanizma antitumorskog učinka indometacina na trajnim staničnim linijama karcinoma kolona. Imunohistokemijski smo ispitali učinak istog na ispoljenost proteina uključenih u Wnt-signalni put u trajnoj staničnoj liniji HT-29 (*E-cadherin*, APC te β -katenin). Pokazano je da indometacin u tumorskim stanicama, uz antitumorski učinak, pojačava ispoljenost proteina APC i *E-cadherina* te dovodi do promjene u ispoljenosti i smještaju proteina β -katenin u stanicama. Pri koncentracijama u kojima je postignut zadovoljavajući antitumorski učinak smanjuje se ispoljenost ovog proteina u jezgri a pojavljuje se membransko obojenje što predstavlja protein β -katenin vezan uz tumor supresorski protein *E-cadherin*. Rezultate smo potvrdili ispitavanjem specifične ekspresije prethodno navedenih gena metodom "real-time" RT-PCR-a.

Kako je tijekom druge godine istraživanja u laboratoriju uspostavljena metoda analize SNP-polimorfizama metodom "real-time" PCR-a, u tijeku su ispitavanja SNP-polimorfizama gena *COX-2* te *VEGF* koji utječu na ekspresiju istih. Ispitivani polimorfizmi mogli bi biti povezani s uspješnošću antitumorske terapije odnosno prognozom tijeka bolesti u oboljelih.

Research programme and results:

Through the course of the second year we have continued our research on indomethacin antitumour activity mechanism in colon cancer cell lines. The effect of indomethacin on protein expression of the Wnt signalling pathway members in HT-29 cell line (*E-cadherin*, APC and β -catenin) was analysed as well.

It was shown that indomethacin, along with its antitumor effect, augments the protein expression of the APC and *E-cadherin* genes which leads to the change in the expression and localization of the β -catenin in the cell.

At the concentrations with satisfying antitumor effect the expression of this protein was reduced in the nucleus and membranous staining is observed. This type of staining is characteristic of the β -catenin in the complex with tumor suppressor protein *E-cadherin*.

The results of this study were confirmed by specific gene expression analysis using real-time RT-PCR on the mRNA level. During the second year of our research we have established the new method of SNP polymorphism analysis by real-time PCR. This method is used for single nucleotide polymorphism analysis of *COX-2* and *VEGF* that are associated with difference in expression of these genes.

The analysed SNPs could be associated with the successfulness of the antitumor therapy as well as with the clinical outcome of disease.

Oznaka: 0098143

NELINEARNO MODELIRANJE KLL NONLINEAR MODELLING OF CLL

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Branko Vitale
Tel. ++385 1 4680 240 e-mail: branko.vitale@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marijastefanije Antica, doktor biol. znanosti, viša znanstvena suradnica, konzultantica

Mladen Martinis, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, konzultant

Suradnici iz druge ustanove:

Blaženka Dobrošević, dipl. inž. kemije, Klinička bolnica Osijek

Katarina Dodog Ćurković, dipl. liječnica, Klinička bolnica Osijek

Liljana Majnarić, magistrica med. znanosti, Dom zdravlja Osijek

Program rada i rezultati na projektu:

U 2004. godini smo dokumentirali hipotezu o ulozi fiziološke involucije timusa u trećoj životnoj dobi, kao osnovnom mogućem pokretaču patogenetskog mehanizma koji može dovesti do razvitka kronične limfocitne leukemije (KLL).

Naime, involucijom timusa dolazi do postepenog restrukturiranja sustava T-limfocita smanjenjem produkcije "naivnih" T-limfocita čime slabi njihova efektorska funkcija (učestale infekcije) i regulacijska funkcija (autoimune bolesti, sekundarni tumori).

Nadalje, utvrdili smo da se populacije T-limfocita i subpopulacija B1-limfocita diferenciraju u timusu iz zajedničke matične stanice koja potječe iz fetalne jetre.

Research programme and results:

In 2004., we developed a hypothesis about the central role of the physiological thymic involution in senescent population as a possible trigger of the chain of pathogenetic events which could be responsible for the development of CLL.

Involution of the thymus, by reduced production of new naive T-cells, is directly responsible for remodelling the structure of the whole T-cell compartment which is accompanied by frequent infections, emergence of autoimmune disease and secondary tumors in patients with CLL. In addition, accumulated experimental data support the assumption that T-cells and B1 subpopulation of B-cells originated from fetal stem cells simultaneously differentiate in the thymic microenvironment.

Oznaka: 0098145

UČINAK NOVIH LIJEKOVA I HIPERTERMIJE NA RAST MIŠJEG TUMORA I HUMANI KSENOGRAFT

EFFECTS OF NEW CYTOSTATICS AND HYPERTHERMIA ON MOUSE TUMOR AND HUMAN XENOGRAFTS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Marko Radačić
Tel. ++385 1 4680 091 e-mail: radacic@irb.hr

Suradnici iz druge ustanove:

Zdenko Krajina, doktor med. znanosti, redovni profesor, KBC Rebro, Zagreb

Paula Podolski, magistrica med. znanosti, KBC Rebro, Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Budući da antitumorski učinak klinički poznatih citostatika ne udovoljava terapijskim potrebama današnje medicine, potrebno je nastaviti na istraživanjima novih citostatika koji će imati bolje terapijsko i/ili slabije negativno djelovanje. Imajući u vidu rečeno, u Institutu "Ruđer Bošković" i Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije sintetizirani su novi nukleozidni (sulfonilpirimidinski derivati), odnosno benzotiazolonski spojevi s potencijalnim antitumorskim učinkom. U okviru ovog projekta pristupilo se opsežnijim istraživanjima tih spojeva na standardnim mišjim tumorskim modelima (SMTM). Na tim modelima ispitivali smo učinak tih spojeva na rast mišjih tumora. Mišje tumorske stanice implantirane su intramuskularno (i.m.) ili subkutano (s.c.) a svi lijekovi i novi spojevi primjenjeni su intraperitonealno (i.p.). Svaki drugi dan nakon početka terapije mjereno je volumen tumora i na taj je način određena brzina tumorskog rasta, odnosno usporenuje tumorskog rasta. U ovim istraživanjima testirano je po 10-tak spojeva iz svake skupine. Analizom dobivenih rezultata iz primarnog testa odabrali smo, iz svake skupine, po tri spoja koje smo detaljnije ispitivali na SMTM. U ispitivanju antitumorskog učinka sulfonilpirimidinskih derivata korišten je model mišjeg anaplastičnog mamarnog karcinoma (AMC). Nađeno je da su sva tri upotrebljena sulfonilpirimidinska spoja (4H; 4HxHCl; 4K) usporila tumorski rast, tj. pokazala su bolji antitumorski učinak u usporedbi s pozitivnom kontrolom (5-fluorouracil). Rezultati su obrađeni i poslani u tisak.

Research programme and results:

Antineoplastic drugs which are now used in clinical practice are yet so far of eradication of malignant disease. In addition to their low effectiveness, sometimes they are more or less toxic for the tumor host. Croatian chemists from Ruđer Bošković Institute and Faculty of Chemical Engineering and Technology University of Zagreb have synthesized several compounds (based on nucleosides, and benzotiazoles) which had shown to have some antitumour effects in the preliminary test. On the basis of these preliminary results, we have chosen three best compounds for further work on experimental tumor models in mice. In our project, we use experimental mouse tumor model. The obtained data have been sent to journal for publication.

Oznaka: 0098148

IMUNE INTERAKCIJE I IMUNOMODULACIJA U HUMANOJ INFEKCIJI HERPES VIRUSOM IMMUNE INTERACTIONS AND IMMUNOMODULATION IN GENITAL HERPES INFECTION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Zorka Mikloška
Tel. ++385 1 4560 964 e-mail: mikloska@irb.hr

Suradnici na projektu:

Lada Brkić, dipl. inž. molekularne biologije, znanstvena novakinja

Suradnici iz druge ustanove:

Zlatko Topalović, doktor medicine, Klinički suradnik, Studentska poliklinika Zagreb

Mario Čurić, doktor medicine, Klinički suradnik, Studentska poliklinika Zagreb

Program rada i rezultati na projektu:

Genitalni herpes, učestala spolno-prenosiva bolest, uglavnom je uzrokovana infekcijom virusom Herpes simplex. Oboljele osobe podložnije su infekciji virusima HIV, citomegalovirus i varicella zoster, te razvijaju težu kliničku sliku. U imunokompetentnom domaćinu se ponavljajuća infekcija uspješno zaliječuje djelovanjem T limfocita, citokina i kemokina te neutralizirajućih protutijela. Složena međudjelovanja epidermalnih, dendritičkih stanica (DS), NK-stanica i T-limfocita, zbog kojih, nakon infekcije virusom herpesa, nastaju imunopatološke promjene na koži i/ili sluznici slabo su razjašnjene. Iako su imunomodulatorne molekule na DS slabije izražene nakon infekcije HSV, prezentacija viralnih antigena T-limfocitima CD8 ostaje nepromijenjena. Dok u inficiranom mišu inicijalnu infekciju brzo zaliječe NK-stanice, gotovo ništa nije poznato o njihovom djelovanju kod ljudi. Nepoznato je i kako DS pojačavaju efektorsku ulogu NK-stanica. Cilj je, stoga, istražiti uvjete aktivacije NK-stanica u modelu DS-NK interakcije u "transwell chamber"; *in vitro* model ponavljajuće infekcije. DS stimulirane lipopolisaharidom (LPS), odnosno interferonom alfa (nespecifični, odnosno specifični čimbenici sazrijevanja DC), ko-inkubirat će se sa stanicama NK, a uvjeti aktivacije uspoređivat će se s onima u izravnom dodiru DS-NK te HSV-DS-NK – *in vivo* model. Mjerit će se parametri aktivacije: CD69 i citoliza stanica K562. Ispitat ćemo i koji je od citokina: IL-7, IL-15 ili IL-21 uključen u aktivaciju NK u slučaju nespecifičnog, odnosno specifičnog sazrijevanja DS.

Egzogeni citokini, pojačivači prirodnog imunog odgovora, učestalo se primjenjuju u antiviralnoj terapiji. Alternativni pristup je pojačanje sekrecije endogenih citokina. Imikvimod i rezikvimod, imidazokvinolinski modifikatori imunog odgovora u liječenju vanjskih spolnih bradavica, lokalnom ili sistemskom primjenom inhibiraju primarnu infekciju HSV-1 i -2. Nemaju izravan protuviralni učinak. Djelovanje ostvaruju poticanjem antigen prezentirajućih stanica (APC): monocita, makrofaga, B-stanica i dendritičkih stanica na sekreciju protuviralnih citokina te povećavaju imunogeničnost glikoproteinskog cjepiva protiv spolnog herpesa u zamorca. Također aktiviraju i Langerhansove stanice kože (najpotentnije APC) i potiču njihovu migraciju u limfne čvorove. Nije poznato aktiviraju li i NK-stanice. Stoga ćemo utvrditi njihovo djelovanje na aktivaciju NK-stanica u NK-DS i HSV-NK-DC međudjelovanju.

Napredak na projektu:

Od odobrenja projekta do danas prikupljeno je 70-ak uzoraka krvi pacijenata oboljelih od genitalnog herpesa u Zagrebu i Splitu, a uspostavljena je suradnja i s ostalim centrima Republike Hrvatske. Ti uzorci su obrađeni te su provedeni eksperimenti infekcije HSV-2om.

Trenutno radimo na izolaciji plazmacitoidnih i NK-stanica iz periferne krvi pomoću magnetske separacije i FACS "cell sortinga". Do sada smo razvili protokol za izolaciju željenih staničnih populacija pomoću protutijela specifičnih za njihove biljege. Nakon toga slijedi optimizacija eksperimentalnih uvjeta primjene odgovarajućih citokina i adjuvansa te HSV-virusa kojima namjeravamo stimulirati *in vitro* plazmacitoidne DC za njihovo kultiviranje s NK-stanicama s i bez "Transwell Chamber" sistema. Slijedi detaljno proučavanje karaktera interakcije navedenih staničnih populacija.

Research programme and results:

Genital herpes, which is a prevalent sexually transmitted disease, and a co-factor in HIV transmission, is predominantly caused by infection with Herpes simplex virus (HSV)- 2. Genital herpes patients are more susceptible to the infection with HIV, Cytomegalovirus and Varicella zoster virus. In an immunocompetent host, recurrent HSV is a self-limiting disease where cytotoxic T lymphocytes (CTLs), cytokines and chemokines of Th1 type and neutralizing antibodies, resolve lesion with time. Complex immune interactions between epidermal, dendritic cells (DC), NK cells and T lymphocytes in HSV infected skin/mucosa, leading to herpes immunopathogenesis, are poorly understood. Previous work has shown that productively HSV-infected DC down-regulate some immunomodulatory molecules, however the antigen presentation to CD8 CTLs remains unaffected. While in initially HSV-infected mice NK cells quickly limit the progress of disease, their roles in human initial or recurrent infection is practically unknown and remains to be elucidated. DC augment effector functions of NK cells but the mechanisms involved are unknown. We aim here to test the conditions of activation of NK cells of co-cultured NK-DC using the transwell chamber. DC stimulated with lipopolysaccharide or interferon alpha (non specific and specific factors of DC maturation) will be co-cultured with NK cells, and the parameters of NK cells activation (expression of CD69 and lysis of K562 cells) will be compared in DC-NK and HSV-2 DC-NK systems. We will also test cytokines IL-7, IL-15, IL-21 for their role in specific and non-specific activation of NK cells. Strategy of using exogenous cytokines, which augment native immune response, is readily employed in antiviral therapies. An alternative approach would be increasing secretion of endogenous cytokines. Imidazoquinolins imiquimod and resiquimod augment immune response in genital warts and inhibit primary herpes infection when administered locally or systemically. Although imiquimod and resiquimod do not have direct viral effect, they stimulate APC (antigen presenting cells) monocytes, macrophages, B cells and DC to secrete antiviral cytokines. They can also increase the immunogenicity of glycoprotein vaccine against genital herpes in guinea pig. It has been found that imiquimod and resiquimod activate Langerhans cells and stimulate their migration to lymph nodes, but it is still unclear whether they activate NK cells. We will therefore examine the activation of NK cells by imiquimod and resiquimod in NK-DC and HSV-NK DC systems.

The project progress:

We were able to collect and process around 70 blood samples from clinical centres in Zagreb and Split, and to establish the collaboration with other centers in Croatia. The experiments of the HSV infection are in progress.

Currently, we work on isolation of plasmacytoid and NK cells from peripheral blood using separation method by magnetic particles and FACS cell sorting. We were successful in developing and optimizing the conditions of isolation for the various PBMC populations based on the marker specificities. Furthermore, we aim to optimize the experimental conditions for the use of cytokines and adjuvants in HSV infected plasmacytoid cell cultures alone or co-incubated with NK cells. These cells will be tested in classical *in vitro* system as well as in Transwell chamber system.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Ambriović-Ristov, Andreja; Gabrilovac, Jelka; Čimbora-Zovko, Tamara; Osmak, Maja. Increased adenoviral transduction efficacy in human laryngeal carcinoma cells resistant to cisplatin is associated with increased expression of integrin $\alpha v \beta 3$ and coxsackie adenovirus receptor. // *International Journal of Cancer*. 110 (2004); 660-667.
2. Balog, Tihomir; Sobočanec, Sandra; Šverko, Višnja; Marotti, Tatjana. Met-enkephalin modulates resistance to oxidative stress in mouse brain. // *Neuropeptides*. 38 (2004), 5; 298-303.
3. Barić, Ivo; Fumić, Ksenija; Glen, Byron; Ćuk, Mario; Schulze, Andreas; Finkelstein, James D.; James, Jill S.; Mejaški-Bošnjak, Vlatka; Pažanin, Leo; Pogribny, Igor P.; Radoš, Marko; Sarnavka, Vladimir; Šćukanec-Špoljar, Mira; Allen, Robert H.; Stabler, Sally; Uzelac, Lidija; Vugrek, Oliver; Wagner, Conrad; Zeisel, Steven; Mudd, Harvey S. S-Adenosylhomocysteine hydrolase deficiency in a human: A genetic disorder of methionine metabolism. // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 101 (2004), 12; 4234-4239.
4. Barišić, Ivan; Pivac, Nela; Muck-Šeler, Dorotea; Jakovljević, Miro; Šagud, Marina. Comorbid depression and platelet serotonin in hemodialysis patients. // *Nephron Clinical Practice*. 96 (2004), 1; c10-c14.
5. Batinac, Sanja; Mrvoš Sermek, Draginja; Cetina, Mario; Pavelić, Krešimir; Mintas, Mladen; Raić-Malić, Silvana. Synthesis of the novel bicyclic oxepinopyrimidine and fluorinated pyrrolidinopyrimidines. // *Heterocycles*. 63 (2004); 2523-2536.
6. Bošnjak, Berislav; Katić, Maša; Hrvačić, Boška; Županović, Željko; Poljak-Blaži, Marija. Effect of ferric sorbitol citrate (FSC) administration on NF- κ B in macrophages and spleen cells of rats. // *Immunopharmacology and Immunotoxicology*. 26 (2004), 1; 43-52.
7. Concin, Nicole; Becker, Kirsten; Slade, Neda; Erster, Susan; Mueller-Holzner, Elizabeth; Ulmer, Hanno; Daxenbichler, Guenter; Zeimet, Alain; Zeillinger, Robert; Marth, Christian; Moll, Ute M. Transdominant deltaTAp73 Isoforms Are Frequently Up-regulated in Ovarian Cancer. Evidence for Their Role as Epigenetic p53 Inhibitors *in Vivo*. // *Cancer Research*. 64 (2004), 7; 2449-2460.
8. Gabrilovac, Jelka; Čupić, Barbara; Breljak, Davorka; Zekušić, Marija; Boranić, Milivoj. Expression of CD13/aminopeptidase N and CD10/neutral endopeptidase on cultured human keratinocytes. // *Immunology Letters*. 91 (2004), 1; 39-47.
9. Grce, Magdalena; Husnjak, Koraljka; Matovina, Mihaela; Milutin, Nina; Magdić, Lada; Husnjak, Ozren; Pavelić, Krešimir. Human papillomavirus, cytomegalovirus and adeno-associated virus 2 infections in pregnant and non-pregnant women with cervical intraepithelial neoplasia. // *Journal of Clinical Microbiology*. 42 (2004), 3; 1341-1344.
10. Grdiša, Mira. Sensitivity of B-Cell chronic lymphocytic leukemia to rituximab and campath-1H and correlation with the expression of cell cycle regulatory proteins. // *Croatian Medical Journal*. 45 (2004), 2; 136-141.
11. Grdiša, Mira; Popović, Maja; Hrženjak, Terezija. Stimulation of growth factor synthesis in skin wounds using tissue extract (G-90) from the earthworm *Eisenia foetida*. // *Cell Biochemistry and Function*. 22 (2004), 6; 373-378.
12. Herak Bosnar, Maja; de Gunzburg, Jean; Brečević, Lukrecija; Weber, Igor; Pavelić, Jasminka. Subcellular localization of A and B Nm23/NDPK subunits. // *Experimental Cell Research*. 298 (2004); 275-284.
13. Kapitanović, Sanja; Čačev, Tamara; Berković, Maja; Popović Hadžija, Marijana; Radošević, Senka; Seiwerth, Sven; Spaventi, Šime; Pavelić, Krešimir; Spaventi, Radan. nm23-H1 expression and loss of heterozygosity in colon adenocarcinoma. // *Journal of Clinical Pathology*. 57 (2004); 1312-1318.
14. Kapitanović, Sanja; Čačev, Tamara; Radošević, Senka; Spaventi, Šime; Spaventi, Radan; Pavelić, Krešimir. APC gene loss of heterozygosity, mutations, E1317Q, and I1317K germ-line variants in sporadic colon cancer in Croatia. // *Experimental and Molecular Pathology*. 77

- (2004), 3; 193-200.
15. Kowanetz, Katarzyna; Husnjak, Koraljka; Holler, Daniela; Kowanetz, Marcin; Soubeyran, Philippe; Hirsch, Dianne; Schmidt, H.H. Mirko; Pavelić, Krešimir; De Camilli, Pietro; Randazzo, A. Paul; Đikić, Ivan. CIN85 associates with multiple efforts controlling intracellular trafficking of epidermal growth factor receptors. // *Molecular Biology of the Cell*. 15 (2004); 3155-3166.
 16. Kraljević, Sandra; Stanmbrook, Peter J.; Pavelić, Krešimir. Accelerating drug discovery. // *EMBO reports*. 5 (2004), 9; 837-842.
 17. Levanat, Sonja; Kappler, Roland; Hemmerlein, Bernhard; Doring, Patrick; Musani, Vesna; Komar, Arijana; Orešković, Slavko; Pavelić, Božidar; Hahn, Heidi. Analysis of alterations of the PTCH1 signaling pathway in ovarian dermoids. // *International Journal of Molecular Medicine*. 14 (2004); 793-799.
 18. Martin-Kleiner, Irena; Pape-Medvidović, Edit; Pavlić-Renar, Ivana; Metelko, Željko; Kušec, Rajko; Gabrilovac, Jelka; Boranić, Milivoj. A pilot study of mitochondrial DNA point mutation A3243G in a sample of Croatian patients having type 2 diabetes mellitus associated with maternal inheritance. // *Acta Diabetologica*. 41 (2004), 1; 179-184.
 19. Matovina, Mihaela; Husnjak, Koraljka; Milutin, Nina; Ciglar, Srećko; Grce, Magdalena. Possible role of bacterial and viral infections in miscarriages. // *Fertility and Sterility*. 81 (2004), 3; 662-669.
 20. Mazul-Sunko, Branka; Žarković, Neven; Vrkić, Nada; Antoljak, Nataša; Bekavac Bešlin, Miroslav; Nikolić Heitzler, Vjeran; Širanović, Mladen; Krizmanić-Dekanić, Ankica; Klinger, Reiner. Proatrial natriuretic peptide (1-98), but not cystatin C, is predictive for occurrence of acute renal insufficiency in critically ill septic patients. // *Nephron Clinical Practice*. 97 (2004); c103-c107.
 21. Moll, M. Ute; Slade, N. p63 and p73: roles in development and tumor formation. // *Molecular Cancer Research*. 2 (2004), 7; 371-385.
 22. Muck-Šeler, Dorotea; Pivac, Nela; Mustapić, Maja; Crnčević, Željka; Jakovljević, Miro; Šagud, Marina. Platelet serotonin and plasma prolactin and cortisol in healthy, depressed and schizophrenic women. // *Psychiatry Research*. 127 (2004), 3; 217-226.
 23. Pećina-Šlaus, Nives; Gall-Trošelj, Koraljka; Šlaus, Mario; Radić, Krešimir; Nikuševa-Martić, Tamara; Pavelić, Krešimir. Genetic changes of the E-cadherin and APC tumour suppressor genes in clear cell renal carcinoma. // *Pathology*. 36 (2004), 2; 145-151.
 24. Perićić, Danko; Lazić, Josipa; Jazvinščak Jembrek, Maja; Švob Štrac, Dubravka; Rajčan, Ivana. Chronic exposure of cells expressing recombinant GABA A receptors to benzodiazepine antagonist flumazenil enhances the maximum number of benzodiazepine binding sites. // *Life Sciences*. 76 (2004), 3; 303-317.
 25. Piljac, Jasenka; Martinez, Sanja; Stipčević, Tamara; Petrović, Željka; Metikoš-Huković, Mirjana. A cyclic voltammetry investigation of the phenolic content of Croatian wines. // *American Journal of Enology and Viticulture*. 55 (2004), 4; 417-422.
 26. Pivac, Nela; Kozarić-Kovačić, Dragica; Muck-Šeler, Dorotea. Olanzapine versus fluphenazine in an open trial in patients with psychotic combat-related posttraumatic stress disorder. // *Psychopharmacology*. 175 (2004), 4; 451-456.
 27. Pivac, Nela; Muck-Šeler, Dorotea; Mustapić, Maja; Nenadić-Šviglin, Korona; Kozarić-Kovačić, Dragica. Platelet serotonin concentration in alcoholic subjects. // *Life Sciences*. 76 (2004), 5; 521-531.
 28. Popović Hadžija, Marijana; Hrašćan, Reno; Herak Bosnar, Maja; Zeljko, Žarko; Hadžija, Mirko; Čadež, Josip; Pavelić, Krešimir; Kapitanović, Sanja. Alterations of the *DPC4* tumor-suppressor gene in renal cell carcinoma. // *Urological Research*. 32 (2004), 3; 229-235.
 29. Popović Hadžija, Marijana; Radošević, Senka; Kovačević, Duje; Lukač, Josip; Hadžija, Mirko; Spaventi, Radan; Pavelić, Krešimir; Kapitanović, Sanja. Status of the *DPC4* tumor suppressor gene in sporadic colon adenocarcinoma of Croatian patients: identification of a novel somatic mutation. // *Mutation Research - Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 548 (2004); 61-73.
 30. Ragland, William L. Immunomodulation of chickens with the nonionic block polymer T150R1. // *Immunopharmacology and Immunotoxicology*. 26 (2004), 1; 125-133.
 31. Raić-Malić, Silvana; Tomašković, Linda; Mrvoš-Sermek, Draginja; Prugovečki, Biserka; Cetina, Mario; Grdiša, Mira; Pavelić, Krešimir; Mannschreck, Albrecht; Balzarini, Jan; De Clercq, Erik;

- Mintas, Mladen. Spirobipyridopyrans, spirobinaphthopyrans, indolinospiropyridopyrans, indolinospironaphthopyrans and indolinospironaphtho-1, 4-oxazines: synthesis, study of X-Ray crystal structure and biological, antitumoral and antiviral evaluation. // *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. 12 (2004), 5; 1037-1045.
32. Rumora, Lada; Hadžija, Mirko; Maysinger, Dusica; Žanić-Grubišić, Tihana. Positive regulation of ERK activation and MKP-1 expression by peroxovanadium complex bpV (phen). // *Cell Biology and Toxicology*. 20 (2004); 293-301.
 33. Slade, Neda; Zaika, Alex I.; Erster, Susan; Moll, Ute M. DeltaNp73 stabilises TAp73 proteins but compromises their function due to inhibitory hetero-oligomer formation. // *Cell Death and Differentiation*. 11 (2004); 357-360.
 34. Šverko, Višnja; Sobočanec, Sandra; Balog, Tihomir; Čolić, Miroslav; Marotti, Tatjana. Natural micronized clinoptilolite and clinoptilolite mixtures with 40% *Urtica dioica* L. extract as possible antioxidants. // *Food Technology and Biotechnology*. 42 (2004), 3; 189-192.
 35. Šverko, Višnja; Sobočanec, Sandra; Balog, Tihomir; Marotti, Tatjana. Age and gender differences in antioxidant enzyme activity: potential relationship to liver carcinogenesis in male mice. // *Biogerontology*. 5 (2004); 235-242.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Towards the European university networks: trends and challenges in higher education, 2. Croatian-Austrian science days / Pifat Mrzljak, Greta; Žarković, Neven (ur.). Zagreb : Hrvatsko-Austrijsko Društvo Zagreb, 2004.
2. Pavelić, Krešimir. Čuda moderne medicine : nadanja i strepnje. Ljubljana : Nakladni zavod Globus, 2004.
3. Pavelić, Krešimir. Wunder der modernen Medizin. Hoffnungen und Bedenken . Zagreb : Nakladni zavod Globus, 2004.
4. Ruđer Bošković Institute Annual Report 2003 / Pivac, Nela (ur.). Zagreb : Kratis-d.o.o., 2004.
5. Grce, Magdalena. Infekcija papiloma virusima i rak vrata maternice. // Značaj kolposkopije u ranoj dijagnostici i prevenciji neoplastičnih promjena vrata maternice i donjega genitalnoga trakta / Grubišić, Goran ; Ljubojević, Nikola (ur.). Zagreb : Medicinska naklada, 2004. 13-21.
6. Slade, Neda; Pavelić, Jasminka; Pavelić, Krešimir. Gensko liječenje i kemoprevencija ; Gensko liječenje oboljelih od tumora // Internistička onkologija / Mršić-Krmpotić, Zrinka ; Roth, Anton (ur.). Zagreb : Medicinska naklada, 2004. 80-113.
7. Štambuk, Vjera; Štambuk, Nikola. Uveitis // Oftalmologija / Čupak, Krešimir ; Gabrić, Nikica ; Cerovski, Branimir (ur.). Zagreb : Nakladni Zavod Globus, 2004. 461-501.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Barišić, Ingeborg; Sansović, Ivona; Knežević, Jelena; Pavelić, Jasminka. Genetički uzroci oštećenja sluha. // *Paediatrica Croatica*. 48 (2004), Suppl. 1; 123-130.
2. Čačev, Tamara; Kapitanović, Sanja. Colon cancer: gone with the Wnt. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004), 3; 233-238.
3. Čajavec, Stanislav; Pokrić, Biserka. Imunozaštita peradi od Newcastleške bolesti podjedinicnim cjepivima. // *Praxis Veterinaria*. 52 (2004), 1-2; 37-47.
4. Cooper, Edwin; Hrženjak, Terezija; Grdiša, Mira. Alternative sources of fibrinolytic, anticoagulative, antimicrobial and anticancer molecules. // *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 17 (2004), 3; 540-601.
5. Čaleta, Irena; Mrvoš-Sermek, Draginja; Cetina, Mario; Tralić-Kulenović, Vesna; Pavelić, Krešimir; Karminski-Zamola, Grace. Synthesis, crystal structure and antiproliferative evaluation of some new substituted benzothiazoles and styrylbenzothiazoles. // *Il Farmaco*. 59 (2004), 4; 297-305.
6. Konjevoda, Paško; Štambuk, Nikola; Tješić-Driković, Duška; Tješić-Driković, Dorian; Gotovac, Nikola; Ježek, Damir; Vikić-Topić, Dražen; Votava-Raić, Ana. Effects of alpha-MSH on experimentally induced mucosal injury of rat gastrointestinal system. // *Periodicum Biologorum*.

- 106 (2004), 4; 355-359.
7. Kraljević, Sandra; Mustapić, Maja. Functional proteomics in drug discovery. // *Screening Trends in Drug Discovery*. 5 (2004); 10-12.
8. Kralj, Marijeta; Pavelić, Krešimir. Center for functional/integrative genomics at Rudjer Bošković Institute. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004); 309-312.
9. Levanat, Sonja; Musani, Vesna; Komar, Arijana. The Hedgehog/Patched signaling pathway (SHH/PTCH/SMO) in cancer and development. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004), 3; 23-27.
10. Levanat, Sonja; Musani, Vesna; Komar, Arijana; Orešković, Slavko. Role of the Hedgehog/Patched signaling pathway in oncogenesis. A new polymorphism in the *PTCH* gene in ovarian fibroma. // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1031 (2004); 134-143.
11. Martin-Kleiner, Irena; Gabrilovac, Jelka; Boranić, Milivoj. Opioids as growth regulators of normal and malignant immunohaematopoiesis - A review. // *HAEMA/Journal of the Hellenic Society of Haematology*. 7 (2004), 3; 287-294.
12. Pavelić, Jasminka. Gensko liječenje u pedijatriji. // *Paediatrica Croatica*. 48 (2004), supl. 1; 169-174.
13. Pavelić, Jasminka; Herak-Bosnar, Maja; Kralj, Marijeta. Gene therapy: concept, current status, moral and ethical aspects. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004), 3; 239-244.
14. Pivac, Nela. Collegium Internationale Neuro-Psychopharmacologicum (C.I.N.P.) XXIVth Congress - Paris, France, 20-24 June 2004- meeting report. // *The Investigational Drugs database/IDDB meeting report*. (2004). 1-4.
15. Pivac, Nela. Collegium Internationale Neuro-Psychopharmacologicum (C.I.N.P.) XXIVth Congress. // *Psychiatria Danubina*. 16 (2004), 3; 171-177.
16. Pivac, Nela; Muck-Šeler, Dorotea. Federation of the European Pharmacological Societies : Forth Annual Meeting (Part I), Porto, Portugal, 14-17 June 2004. // *The Investigational Drug Database/IDDB meeting report*. 7 (2004), 9; 829-832.
17. Pivac, Nela; Muck-Šeler, Dorotea. Pharmacology - Fourth Croatian Congress, Split, Croatia, September 15-18, 2004. // *Investigational Drugs Database/IDDB meeting report*. September (2004), 1-5.
18. Pivac, Nela; Muck-Šeler, Dorotea. European College of Neuropsychopharmacology - 17th Congress (Part I), Stockholm, Sweden. // *IDDB (the Investigational Drugs Database) MEETING REPORT 2004*. (2004); 1-6.
19. Slade, Neda. Two faces of p73, a member of p53 family. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004), 3; 223-231.
20. Štambuk, Nikola; Konjevoda, Paško; Gotovac, Nikola. Binary coding, mRNA information and protein structure. // *Journal of Computing and Information Technology*. 12 (2004), 2; 73-81.
21. Štambuk, Nikola; Konjevoda, Paško; Gotovac, Nikola. Symbolic coding of amino acid and nucleotide properties. // *Journal of Biological Systems*. 12 (2004), Special Issue; 45-64.
22. Žarković, Neven; Mahović, Darija; Poljak-Blaži, Marija; Lončarić, Iva; Tatzber, Franz; Žarković, Kamelija; Petravić, Damir; Wonisch, Willibald; Zurak, Niko. Changes of plasma peroxides in patients with stroke: Indices of differential systemic response to oxidative stress in patients with ischemic stroke or with intracerebral hemorrhage. // *Neurologia Croatica*. 53 (2004); 79-86.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Hećimović, Silva; Barišić, Nina; Mitrović, Zoran. Racionalno korištenje metoda molekularne genetike u dijagnostici nasljednih ataksija. // *Racionalno korištenje genetskih pretraga u dijagnostici nasljednih i prirođenih bolesti*.
2. Hećimović, Silva. Kliničke indikacije za otkrivanje miotonične distrofije (ili Curschmann-Steinert sindroma) metodama molekularne dijagnostike. // *Racionalno korištenje genetskih pretraga u dijagnostici nasljednih i prirođenih bolesti*.
3. Hećimović, Silva. Kliničke indikacije za otkrivanje Duchenne/Beckerove muskularne distrofije metodama molekularne dijagnostike. // *Racionalno korištenje genetskih pretraga u dijagnostici nasljednih i prirođenih bolesti*.
4. Pavelić, Jasminka; Pavelić, Krešimir. Molecular genetics of the pituitary gland adenoma. // *Progress in Genome Research*.

5. Pavelić, Jasminka; Pavelić, Krešimir. Molekularno genetska osnova nastanka adenoma hipofize. // Tumori hipofize.
6. Stipančić, Igor; Žarković, Neven; Servis, Dražen; Sabolović, Senka; Tatzber, Franz; Bušić, Željko. Oxidative stress markers after laparoscopic and open cholecystectomy. // Surgical Endoscopy.
7. Tješić-Drinković, Dorian; Sertić, Jadranka; Tanacković, Goranka; Knežević, Jelena; Pavelić, Jasminka. Racionalna dijagnostika cistične fibroze. // Racionalno korištenje genetskih pretraga u dijagnostici nasljednih i prirođenih bolesti.

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Antica, Mariastefania; Belužić, Robert; Tomljenović, Andrea; Džebro, Sonja; Dominis, Marija. Transcription factors aiolos and helios in human hematological malignancies // Immunology 2004 / Monduzzi Ed (ur.). Bologna : Medimond, 2004. 345-350.
2. Barišić, Ingeborg; Sansović, Ivona; Knežević, Jelena; Pavelić, Jasminka. Genetički uzroci oštećenja sluha // Paediatrica Croatica / Barišić, Ingeborg (ur.). Split : REPRINT d.o.o., 2004. 123-130.
3. Gall-Trošelj, Koraljka. Profili ispoljavanja gena - što kliničar treba znati // New trends in diagnosis, monitoring and management of tumor diseases / Topić, Elizabeta (ur.). Zagreb : Medicinska naklada, 2004. 119-123.
4. Grubišić, Goran; Lepušić, Dubravko; Grce, Magdalena. Urogenitalne infekcije uzrokovane papiloma i herpes virusima // Knjiga sažetaka 6. simpozija o spolno prenosivim bolestima i urogenitalnim infekcijama - simpozij Slavka Schoenwalda - s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, 18.-21. travnja 2004. / Škerk, Višnja (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo za urogenitalne infekcije HLZ-a, 2004. 19-20.
5. Lojkić, Ivana; Biđin, Zdenko; Pokrić, Biserka. Clinical and serological survey of avian pneumovirus infection in Croatia // Proceedings of the 4th International Symposium on Avian Corona- and Pneumovirus Infections / Heffels-Redman, Ursula ; Kaleta, Erhard F. (ur.). Wettenberg : VVB Lauferweiler Verlag, 2004. 263-266
6. Pavelić, Jasminka. Gensko liječenje u pedijatriji // Paediatrica Croatica / Barišić, Ingeborg (ur.). Split : REPRINT d.o.o., 2004. 169-174.
7. Štambuk, Nikola; Konjevoda, Paško; Gotovac, Nikola. Binary coding, mRNA information and protein structure // Proceedings of the 26th International Conference on Information Technology Interfaces. 2004. 53-61.

Doktorske disertacije:

1. Pavan, Josip. Utjecaj alfa-hormona koji stimulira melanocyte na cijeljenje etanolom izazvanih ozljeda rožnice štakora. Zagreb : Medicinski fakultet, 09.12.2004., 121 str. Voditelj: Štambuk, Nikola.
2. Kukulj, Suzana. Uloga i promjene metabolizma željeza u oboljelih od raka pluća. Zagreb : Medicinski fakultet, 23.7.2004., 117 str. Voditeljica: Poljak-Blaži, Marija.

Magistarski radovi:

1. Dubreta, Karmen. Određivanje promjena cirkulacije krvi u tumoru pokusnih miševa pomoću ultrazvuka krvnih žila tijekom fotodinamske terapije. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 19.3.2004., 52 str. Voditelj: Jurin, Mislav.
2. Knežević, Jelena. Određivanje raspodjele polimorfnih biljega unutar gena *CFTR*. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 18.6.2004., 93 str. Voditeljica: Pavelić, Jasminka.
3. Švob Štrac, Dubravka. Regulacija rekombinantnih GABA A receptora u kulturi stanica dugotrajnom primjenom lijekova. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 29.1.2004., 137 str. Voditeljica: Peričić, Danka.

Diplomski radovi:

1. Bogdanović, Ozren. Gubitak heterozigotnosti za gene M6P/IGF2R i BRCA1 u zloćudnim tumorima grkljana ljudi. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 16.12.2004., 29 str. Voditeljica: Gall-Trošelj, Koraljka.
2. Deželjin, Martina. Polimorfizam promotora gena za dopamin-beta-hidroksilazu. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 22.12. 2004., 39 str. Voditeljica: Muck-Šeler, Dorotea.
3. Ivana Grbeša. Genomski upis gena IGF2 u zloćudnim tumorima grkljana čovjeka. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 26.10. 2004., 32 str. Voditeljica: Gall-Trošelj, Koraljka.
4. Mačak-Šafranko, Željka. Uloga gena *nm23* u diferencijaciji stanica tumora glave i vrata. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.6.2004., 49 str. Voditelj: Pavelić, Jasminka.
5. Zenić, Lucija. Molekularno-genetička analiza sindroma fragilnog kromosoma X. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 28.6.2004., 36 str. Voditeljica: Pavelić, Jasminka.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Bago, Ružica: Uloga gena *nm23* u adheziji satnica CAL27, 17.12.2004

Bilinski, Tomasz: Secondary consequences of superoxide dismutase deficiency in yeast, 27.2.2004.

Gorry, Philippe: Genetic testing for cancer risk in Aquitania, France: public health problems, molecular diagnosis strategy, success & pitfall, 6.12.2004.

Hećimović, Silva: Neurobiologija i genetika Alzheimerove bolesti, 7.10.2004.

Marin, Irena: LightCycler - automated gene system in molecular diagnostics, 7.12.2004.

Marjanović, Inga: Aktivnost kolagenskog promotora u transgeničnom mišu prikazana dvostrukim reporter genom, 19.2.2004.

Matečko, Irena: Primjena masene spektroskopije u proteomici, 4.6.2004.

Šmuc, Tomislav; Kralj, Marijeta: Bioinformatička radionica - 2004. Marijeta Kralj: Bioinformatički pristup molekularnoj farmakologiji tumora, 10.12.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Grce, Magdalena: Posljedice genitalne HPV-infekcije, Stručni/znanstveni skup Hrvatskog mikrobiološkog društva – Sekcija Jadran, HLZ-Podružnica Rijeka, Rijeka, Hrvatska, 20.12.2004.

Grce, Magdalena: Metode molekularne biologije u prepoznavanju virusnih i bakterijskih infekcija, Stručni/znanstveni skup , Klinika za kožne i spolne bolesti Kliničke bolnice Sestre Milosrdnice, Zagreb, Hrvatska, 03.2.2004.

Hećimović, Silva: Alzheimerova bolest: nove spoznaje o molekularno-genetičkoj osnovi bolesti, Hrvatski institut za istraživanje mozga, Zagreb, Hrvatska, 29.11.2004.

Martin Kleiner, Irena: Ispitivanje točkastih mutacija mitohondrijske DNK, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, Hrvatska, 15.12.2004.

Mikloška, Zorka: Imunopatogeneza infekcije herpes virusom u čovjeka: Implikacije za razvoj cjepiva. Znanstvena tribina, Medicinski fakultet, Zagreb, Hrvatska, 9.11.2004.

Mikloška, Zorka: Infekcija herpes simplex virusom u čovjeka, Zavod za javno zdravstvo županije Splitsko-dalmatinske, Split, Hrvatska, 11.9.2004.

Mikloška, Zorka: Infekcija herpes virusom i razvoj cjepiva, Dom zdravlja Centar, Zagreb, Hrvatska, 6.4.2004.

Pavelić, Krešimir: Funkcionalna genomika i audiologija. 50. Godišnjica Audiološkog centra Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Medicinski fakultet, Zagreb, Hrvatska, 1.10.2004.

Sobočanec, Sandra: Kolokvij HDBMB/ Effect of propolis on oxidant/antioxidant status and gene expression in mice-preliminary study, Hrvatsko društvo za biokemiju i molekularnu biologiju, Zagreb, Hrvatska, 27.10.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Čipak, A.: Institut za molekularnu biologiju, biokemiju i mikrobiologiju Karl-Franzens Sveučilišta u Grazu, Graz, Austrija, 21.6-25.6.2004.

Čipak, A.: University New South Wales, Sydney, Australija, 18.10.-5.11.2004.

Čretnik, M.: Svladavanje siRNA tehnologije, Institut za genetiku i opću medicinu, Sveučilište u Salzburgu, Salzburg, Austrija, 8.12.-15.12.2004.

Hećimović, Silva: postdoktorsko usavršavanje, Washington University School of Medicine, St. Louis, SAD, 8.2001.-8.2004.

Husnjak, K.: FEBS Practical course on visualising cytoskeleton dynamics, Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics, Dresden, Njemačka, 4.7.-16.7.2004.

Katić, M.: Harvard Medical School, Boston, SAD, 1.1.-1.11.2004.

Komar, A.: luciferazni test, Institut za genetiku i opću biologiju, Sveučilište u Salzburgu, Salzburg, Austrija, 8.12.-15.12.2004.

Komar, A.: Universität Salzburg, Institut fuer Genetik, Salzburg, Austrija, 8.12.-15.12.2004.

Levanat, S.: u sklopu bilateralne suradnje, Institut Bergonie, Bordeaux, Francuska, 17.12.-23.12.2004.

Musani, V.: Upoznavanje novih metoda analiza mutacija nukleotida, Institut Bergonie, Bordeaux, Francuska, 31.7.-12.9.2004.

Sobočanec, Sandra: Free Radical School 2004, Research Institute of Environmental Medicine (IUF), Spetses, Grčka, 21.10.-4.10.2004.

Živković, M.: 3. međunarodni simpozij o evoluciji, Research Institute of Molecular Pathology, Vienna Biocenter, Beč, Austrija, 4.11.-7.11.2004.

Studijski boravci u okviru međunarodne suradnje (duži od 30 dana):

Husnjak, K.: stručno i znanstveno usavršavanje, Institute of Biochemistry II, Goethe Medical School, Frankfurt, Njemačka, 15.1.-14.4.2004.

Sudjelovanja na kongresima:**1st EUROPEAN CERVICAL CANCER EDUCATION WORKSHOP**

Lyon, France, 19.1.-20.1.2004.

Sudionici: Grce, M.

Prilozi:

Grce, M. Review of cervical cancer education initiatives in Croatia, pozvano predavanje

3rd EUROPEAN CONGRESS FOR COLPOSCOPY AND CERVICAL PATHOLOGY

Pariz, Francuska, 23.1.- 24.1.2004.

Sudionici: Grce, M.

SIGNAL TRANSDUCTION 2004

Luxembourg, Luxembourg, 25.1.-28.1.2004.

Sudionici: Levanat, S.

Prilozi:

Levanat, S.; Komar, A.; Musani, V. The role of the SHH/PTCH/SMO pathway in oncogenesis, poster

INTERNATIONAL CONGRESS OF BIOLOGICAL PSYCHIATRY

Sydney, Australija, 9.2.-13.2.2004.

Prilozi:

Muck-Seler, D.; Pivac, N.; Šagud, M.; Mustapić, M.; Mihaljević-Peleš, A.; Tomić-Wallis, D.; Jakovljević, M. Peripheral biological markers in psychotic and nonpsychotic subtypes of mania, poster

Pivac, N.; Kozarić-Kovačić, D.; Muck-Šeler, D.; Tomić-Wallis, D. The comparison of olanzapine and fluphenazine in the treatment of combat-related posttraumatic stress disorder with psychotic features, poster

21st INTERNATIONAL PAPILLOMAVIRUS CONFERENCE

Mexico City, Meksiko, 20.2.-26.2.2004.

Sudionici: Grce, M.; Matovina, M.

Prilozi:

Matovina, M.; Husnjak, K.; Milutin, N.; Grce, M. Detection of HPV types 16 and 18 in the placenta from miscarriages, poster

2nd P73/P63 INTERNATIONAL WORKSHOP

Rim, Italija, 25.3.-27.3.2004.

Sudionici: Slade, N.

Prilozi:

Slade, N.; Zaika, A.; Erster, S.; Moll, U.: DN stabilizes TAp73 proteins but compromises their function due to inhibitory hetero-oligomer formation, poster

Concin, N.; Becker K.; Slade, N., et al. Trasdominant deltaTA isoforms are frequently upregulated in ovarian cancer. Evidence for their role as apigenetic inhibitors *in vivo*, poster

13th MEETING ON MEDICINE AND LAW

Maribor, Slovenija, 26.3.-27.3.2004.

Sudionici: Pavelić, K.

Prilozi:

Pavelić, K.: New methods of functional genomics and changes in the regulations of drug registration, pozvano predavanje

12th AEP CONGRESS

Geneve, Švicarska, 14.4.-18.4.2004.

Sudionici: Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Mustapić, M.

Prilozi:

Muck-Šeler, D. The season of birth and peripheral biochemical markers in psychiatric patients in Croatia, pozvano predavanje

Pivac, N.; Muck-Šeler, D.; Mimica, N.; Mustapić, M.; Šagud, M.; Folnegović-Šmalc, V.; Mihaljević-Peleš, A.; Jakovljević, M. Peripheral biochemical markers in Alzheimer's disease, poster

6. SIMPOZIJ O SPOLNO PRENOSIVIM BOLESTIMA I UROGENITALNIM INFEKCIJAMA S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

Opatija, Hrvatska, 18.4.-21.4.2004.

Sudionici: Grce, M.

Prilozi:

Grce, M. Novije spoznaje u dijagnostici genitalnih infekcija HPV, pozvano predavanje

Grubišić, G.; Lepušić, D.; Grce, M. Urogenitalne infekcije uzrokovane papiloma i herpes virusima, predavanje

Hodžić, D.; Navratil, R.; Marković-Puač, Lj.; Rališ, R.; Grce, M. Female genital HPV infection in Požega region, predavanje

HRVATSKA PROLJETNA PEDIJATRIJSKA ŠKOLA

Split, Hrvatska, 19.4.-23.4.2004.

Sudionici: Pavelić, J.; Kapitanović, S.; Pavelić, K.

Prilozi:

Barišić, I.; Sansović, I.; Knežević, J.; Pavelić, J. Genetički uzroci oštećenja sluha, predavanje

Pavelić, J. Gensko liječenje u pedijatriji, pozvano predavanje

Pavelić, K. Medicina pred prekretnicom: integrativna genomika u pedijatriji, pozvano predavanje

Kapitanović, S. Molekularna genetika i personalna medicina, pozvano predavanje

2nd INTERNATIONAL SYMPOSIUM "TUMOR OF THE HEAD AND NECK. FUNCTIONAL AND RECONSTRUCTIVE LARYNGEAL SURGERY"

Zagreb, Hrvatska, 14.5.-15.5.2004.

Sudionici: Pavelić, K.

Prilozi:

Pavelić, K.: Molecular genetic events in laryngeal carcinoma, pozvano predavanje

FEBS LECTURE COURSE ON CELLULAR SIGNALING & 4th DUBROVNIK SIGNALING CONFERENCE

Cavtat, Dubrovnik, Hrvatska, 21.5.-27.5.2004.

Sudionici: Slade, N.; Bago R.; Husnjak, K.; Matovina, M.; Milutin Gašperov, N.; Čačev, T.; Borović Šunjić, S.; Čipak, A.; Živković, M.; Levanat, S.; Musani, V.; Grdiša, M.

Prilozi:

Slade, N; Zaika, A; Erster, S; Moll, U. DN stabilizes TAp73 proteins but compromises their function due to inhibitory hetero-oligomer formation, poster

Čačev, T; Kapitanović, S. Study of SNP polymorphisms in promotor region of TNF alpha in Croatian population, poster

Borović Šunjić, S.; Čipak, A.; Meinitzer, A.; Wildburger, R.; Žarković, N. The influence of 4-hydroxy-2-nonenal on proliferation and differentiation of human osteosarcoma cells *in vitro*, poster

Čipak, A.; Matijević, T.; Borović Šunjić, S.; Živković, M.; Kohlwein, S.; Wonisch, W.; Schaur, R.J.; Škrinjar, Lj.; Žarković, K.; Žarković, N. Sensitivity of transgenic yeast expressing desaturase to oxidative stress, poster

Čipak, A.; Živković, M.; Borović Šunjić, S.; Kirac, I.; Prutki, M.; Vuković, T.; Hiršl, N.; Šćukanec Špoljar, M.; Schaur, R.J.; Tillian, M.; Zechner, R.; Egger, G.; Žarković, N. Oxidative stress after partial hepatectomy in tumor bearing animals, poster

Nikuševa-Martić, T.; Kljaić, M.; Gall-Trošelj, K.; Pećina-Šlaus, N. Genetic analysis of Adenomatous polyposis coli and E-cadherin tumor suppressor genes in squamous cell carcinoma of the larynx, poster

Levanat, S.; Musani, V.; Komar, A.; Orešković, S. Alterations of PTCH are attributed to Hedgehog/Patched pathway activation in ovarian fibromas and dermoids, poster

Grdiša, M. Influence of transduced p27 on cell cycle, poster

THE 26th INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY INTERFACES

Cavtat/Dubrovnik, Hrvatska, 7.6.-10.6.2004.

Sudionici: Štambuk, N.

Prilozi:

Štambuk, N.; Konjevoda, P.; Gotovac, N.: Binary coding, mRNA information and protein structure, pozvano predavanje

EUROPEAN HUMAN GENETICS CONFERENCE

München, Njemačka, 12.6.-15.6.2004.

Sudionici: Knežević, J., Čačev, T.

Prilozi:

Knežević, J. Detection of common GJB2 (connexin-26) 35delG mutation in the Croatian population, poster

Čačev, T; Radošević, S; Spaventi, R; Pavelić, K; Kapitanović, S. Analysis of *NF1* gene in sporadic colon cancer, poster

Kapitanović, S.; Čačev, T; Kapitanović Vidak, H; Pavelić, K. Real-time PCR SNP analysis in molecular diagnostics of neurofibromatosis type 1, poster

3. LOŠINJSKI DANI BIOETIKE

Mali Lošinj, Hrvatska, 14.6.-16.6.2004.

Sudionici: Pavelić, J.; Gall-Trošelj, K.

Prilozi:

Pavelić, J.; Knežević, J. Etička načela genskog testiranja- cistična fibroza, pozvano predavanje

Gall-Trošelj, K. Mračni obrisi analize polimorfizama nukleotida, pozvano predavanje

2. KONGRES HRVATSKOG ONKOLOŠKOG DRUŠTVA HLZ-a

Opatija, Hrvatska, 20.6.-23.6.2004.

Sudionici: Pavelić, K.; Levanat, S.; Pavelić, J., Slade, N., Kralj, M.

Prilozi:

Slade, N. Molekularno usmjereno liječenje tumora mozga, pozvano predavanje

Levanat, S. Tumor supresorski geni u raku i razvojnim malformacijama, pozvano predavanje

Kralj, M. Gensko liječenje oboljelih s tumorom: korekcija mutiranih tumor-supresorskih gena, pozvano predavanje

XXIV. CIMP CONGRESS

Pariz, Francuska, 20.6.-24.6.2004.

Sudionici: Pivac, N.

Prilozi:

Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Mimica, N.; Mustapić, M.; Folnegović-Šmalc, V. Platelet serotonin and MAO-B activity in Alzheimer's disease, poster

Pivac, N.; Muck-Šeler, D.; Mustapić, M.; Šagud, M.; Mihaljević-Peleš, A.; Jakovljević, M. Is baseline platelet serotonin concentration a good predictor of the therapeutic response to paroxetine, poster

MATH/CHEM/COMP 2004 - THE 19th DUBROVNIK INTERNATIONAL COURSE AND CONFERENCE ON THE INTERFACES AMONG MATHEMATICS, CHEMISTRY AND COMPUTER SCIENCES

Dubrovnik, Hrvatska, 21.6.-26.6.2004.

Sudionici: Grdiša, M.; Pokrić, B.; Štambuk, N.

Prilozi:

Grdiša, M. Protein transduction as a tool for delivering of drugs into the cells, pozvano predavanje

Lojkić, I.; Konjevoda, P.; Biđin, Z.; Pokrić, B. The differentiation of virus strains by restriction enzyme analysis and determination of strain similarities, poster.

Kašnar-Šamprec, J.; Glavaš-Obrovac, Lj.; Pavlak, M.; Štambuk, N.; Konjevoda, P.; Žinić, B. Synthesis, spectroscopic characterization and biological activity of N-1-sulfonylcytosine derivatives, poster.

Kraljević, S.; Štambuk, N.; Kralj, M.; Konjevoda, P.: Met-enkephalin and naloxone effects on head and neck squamous cell carcinoma cell lines, predavanje.

Štambuk, N.; Konjevoda, P.; Gotovac, N.: New binary algorithm for the prediction of protein folding types, predavanje

Štambuk, N.; Tješić-Drinković, Du.; Votava-Raić, A.; Konjevoda, P.; Tješić-Drinković, Do.; Mađerčić, L. Molecular modelling of bioactive gluten peptides and related T-cell receptors, poster

Tješić-Drinković, Do.; Štambuk, N.; Tješić-Drinković, Du.; Konjevoda, P.; Pokrić, B. Met enkephalin effects on the histamine induced bronchoconstriction in guinea-pigs, predavanje

4th CENTRAL EUROPEAN ONCOLOGY CONGRESS

Opatija, Hrvatska, 23.6.-26.6.2004.

Sudionici: Pavelić, K.

Prilozi:

Pavelić, K. New developments in molecular oncology, pozvano predavanje

VI. KONGRES HRVATSKOG PEDIJATRIJSKOG DRUŠTVA

Zagreb, Hrvatska, 23.6.-26.6.2004.

Sudionici: Knežević, J.; Pavelić, J.; Bago R.; Kapitanović, S; Čačev, T.

Prilozi:

Knežević, J.; Sansović, I.; Barišić, I.; Pavelić, J. Najčešće mutacije gena connexin-26 (GJB2) kod bolesnika s nesindromskom zamjedbenom gluhoćom u Hrvatskoj, pozvano predavanje

Kapitanović, S. Molekularna genetika i dijagnostika nasljedne adenomatozne polipoze, pozvano predavanje

Čačev, T. Primjena "real-time" SNP analize u prediktivnoj medicini, pozvano predavanje

Knežević, J.; Tanackovic, G.; Barišić, I.; Pavelić, J. Dijagnostika cistične fibroze metodama molekularne medicine, pozvano predavanje

Bago, R.; Hećimović, S.; Barišić, I.; Pavelić, J. Dijagnostika sindroma fragilnog X kromosoma metodama molekularne medicine, pozvano predavanje

18th MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR CANCER RESEARCH

Innsbruck, Austrija, 3.7.-6.7.2004.

Sudionici: Levanat, S.

Prilozi:

Pećina-Šlaus, N.; Nikuševa-Martić, T.; Gall-Trošelj, K.; Radić, K.; Hrašćan, R.; Žigmond M. Pheochromocytoma exhibit genetic instabilities of E-cadherin but not Adenomatous polyposis coli tumor suppressor gene, poster

Levanat, S.; Musani, V.; Komar, A.; Orešković, S. Involvement of PTCH and entire signaling pathway Hedgehog/Patched in pathogenesis of ovarian tumors and malformations, poster

33rd ANNUAL MEETING, AMERICAN AGING ASSOCIATION, MOLECULAR MECHANISMS OF AGING: AS MODULATION OF GENES, HORMONES AND OXIDATIVE EVENTS

St. Petersburg, Florida, SAD, 4.7.-7.7.2004.

Sudionici: Katić, M.

HNE AND LIPID PEROXIDATION PRODUCTS: FROM BASIC SCIENCE TO MEDICINE

Berlin, Njemačka, 6.7.-9.7.2004.

Sudionici: Borović Šunjić, S.; Čipak, A.; Žarković, N.

Prilozi:

Borović Šunjić, Suzana; Meinitzer, Andreas; Čipak, Ana; Wildburger, Renate; Žarković, Neven. 4-Hydroxy-2-nonenal may be important regulator of the growth control of osteosarcoma cells: human osteosarcoma cultures with different sensitivity to HNE, poster

Borović Šunjić, Suzana; Tirzitis, Gunars; Tirzite, Dace; Žarković, Neven. Radical scavenging and antioxidant properties of physiologically active 1, 4-dihydroisonicotinic acid derivatives, poster

Čipak, Ana; Matijević, Tanja; Borović Šunjić, Suzana; Tehlivets, Oksana; Kohlwein, Sepp; Wonisch, Willibald; Schaur, Rudolf Joerg; Žarković, Neven. Sensitivity to oxidative stress of transgenic yeast expressing w6-desaturase – ; a model of cellular adjustment to lipid peroxidation, poster

Guéraud, Françoise; Pierre, Fabrice; Žarković, Kamelija; Waeg, Georg; Taché, Sylviane; Corpet, Denis; Žarković, Neven. Immunohistochemistry of the HNE-protein adducts in colon of rats: Study on the dietary influences on lipid peroxidation in colon carcinogenesis, poster

Žarković, Kamelija; Uchida, Koji; Kolenc, Danijela; Hlupić, Ljiljana; Žarković, Neven. Pathomorphological distribution of acrolein in human colon tumors, poster

Žarković, Neven. Immunodetection of 4-Hydroxynonenal and Other Reactive Aldehydes as Bioactive Markers of Oxidative Stress, predavanje

Živković, Morana; Lunec, Joe; Žarković, Kamelija; Mistry, Nalini; Žarković Neven. Immunoelectronmicroscopy of the HNE-DNA adducts in normal and HNE-treated spleen, poster

Živković, Morana; Poljak-Blaži, Marija; Egger, Gerd; Žarković, Neven; Schaur, Rudolf Jörg. Respiratory burst of neutrophil acting *in vitro* against melanoma F10, poster

Živković, Morana; Žarković, Kamelija; Waeg Georg; Poljak-Blaži, Marija; Borović Šunjić, Suzana; Škrinjar, Ljubomir; Schaur, Rudolf Jörg; Žarković, Neven. Subcellular 4-hydroxy-2-nonenal determination with immunogold method, poster

4th FORUM OF EUROPEAN NEUROSCIENCE

Lisabon, Portugal, 8.7.-12.7.2004.

Sudionici: Lazić, J.; Peričić, D.; Švob Štrac, D.

Prilozi:

Lazić, J.; Jazvinščak Jembrek, M.; Švob Štrac, D.; Peričić, D. Enhanced binding of [3H]flunitrazepam after chronic exposure of recombinant GABA A receptors expressed in HEK 293 cells to benzodiazepine receptor ligands, poster

Peričić, D.; Lazić, J.; Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M. Acute and repeated fluoxetine treatment decrease the convulsant potency of picrotoxin in unstressed and stressed mice, poster

Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M.; Rajčan, I.; Lazić, J.; Peričić, D. Prolonged exposure of cells expressing recombinant GABA A receptors to flumazenil up-regulates [3H]flunitrazepam binding sites in a bicuculline sensitive manner, poster

4th CONGRESS OF THE FEDERATION OF THE EUROPEAN PHARMACOLOGICAL SOCIETIES (EPHAR)

Porto, Portugal, 14.7.-17.7.2004.

Sudionici: Lazić, J.; Peričić, D.; Švob Štrac, D.; Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Mustapić, M.

Prilozi:

Lazić, J.; Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M.; Peričić, D. Enhanced binding of the cage convulsant [3H]TBOB following chronic exposure of HEK 293 cells expressing recombinant alpha1 beta2 gamma2S GABA A receptors to flumazenil, predavanje

Peričić, D.; Lazić, J.; Jazvinščak Jembrek, M.; Švob Štrac, D. Interaction of stress and serotonergic drugs in the control of picrotoxin-induced seizures, predavanje

Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M.; Rajčan, I.; Peričić, D. Regulation of stably expressed GABA A receptors by chronic exposure to benzodiazepine receptor ligands, predavanje

Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Šagud, M.; Mihaljević-Peleš, A.; Mustapić, M.; Popović-Knapić, V.; Jakovljević, Miro. Long term treatment of schizophrenic patients with olanzapine: A naturalistic study, predavanje

Pivac, N.; Muck-Šeler, D.; Mustapić, M.; Šagud, M.; Mihaljević-Peleš, A.; Jakovljević, M. Pre-treatment platelet serotonin concentration and response to paroxetine treatment, predavanje

Mustapić, M.; Pivac, N.; Mück-Šeler, D.; Nenadić-Šviglin, K.; Kozarić-Kovačić, D. Platelet serotonin concentration in male and female alcoholics with and without different comorbid diagnoses and nicotine dependence, predavanje

THE 9th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ALZHEIMER'S DISEASE AND RELATED DISORDERS

Philadelphia, SAD, 17.7.-22.7.2004.

Sudionici: Hećimović, Silva

Prilozi:

Hećimović, S.; Goate, A. Mutagenesis of APP reveals no correlation between Abeta and AICD production, poster

INTERNATIONAL SYMPOSIUM SYMBIOSE 04, ZAGREB

Zagreb, Hrvatska, 18.8.-10.8.2004.

Sudionici: Antica, M.

Prilozi:

Antica, M. Transcription factors regulate lymphocyte development from stem cells, pozvano predavanje

ELSO 2004

Nica, Francuska, 3.9.-8.9.2004.

Sudionici: Čačev, T.

Prilozi:

Čačev, T; Jokić, M; Kapitanović, S. The application of real-time PCR SNP analysis of tumor suppressor genes in sporadic colon cancer, poster

WORLD CONFERENCE ON MAGIC BULLETS CELEBRATING PAUL EHRLICH'S 150th BIRTHDAY WORLD CONFERENCE ON DOSING OF ANTIINFECTIVES

Nürnberg, Njemačka, 9.9.-14.9.2004.

Sudionici: Žarković, N.

Prilozi:

Žarković, Neven. An overview of anticancer phytotherapy using Viscum album extract Isorel: Novel findings of simultaneous anticancer and anti-diabetic effects in mice bearing solid form of Ehrlich Ascitic Tumor, pozvano predavanje

XVI INTERNATIONAL ROUNDTABLE INTERNATIONAL SOCIETY OF NUCLEOSIDES, NUCLEOTIDES AND NUCLEIC ACID

Minneapolis, SAD, 12.9.-16.9.2004.

Prilozi:

Glavaš-Obrovac, Ljubica; Karner, Ivan; Pavlak, Maja; Radačić, Marko; Kašnar-Šamprec, Jelena; Žinić, Biserka. Synthesis and antitumor activity of 5-bromo-1-mesyluracil, poster

4. HRVATSKI KONGRES FARMAKOLOGIJE

Split, Hrvatska, 15.9.-18.9.2004.

Sudionici: Lazić, J.; Peričić, D.; Švob Štrac, D.; Pavelić, K.; Pavelić, J.; Gall-Trošelj, K.; Slade, N., Kralj, M.; Pivac, N.; Muck-Šeler, D.; Mustapić, M.; Pavelić, K.

Prilozi:

Pavelić, K. Molekularni protutumorski lijekovi usmjereni na inzulinu sličan čimbenik rasta, pozvano predavanje

Lazić, J.; Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M.; Peričić, D. Allosteric interactions of GABA A receptor binding sites following chronic flumazenil treatment, poster

Peričić, D.; Lazić, J.; Jazvinščak Jembrek, M.; Švob Štrac, D.; Rajčan Špoljarić, I. Enhancement of serotonergic transmission potentiates the anticonvulsant effect of swim stress in mice, poster

Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M.; Rajčan, I.; Lazić, J.; Peričić, D. Up-regulation of stably expressed recombinant GABA A receptors by chronic flumazenil treatment, poster

Pavelić, J. Gensko liječenje djece oboljele od tumora, pozvano predavanje

Gall-Trošelj, K. Farmakogenomika: važnost polimorfizama nukleotida u odgovoru na terapiju, pozvano predavanje

Slade, N. Uloga p73, homologa tumor supresorskog gena p53, u nastanku i liječenju tumora, pozvano predavanje

Kralj, M. Gensko liječenje tumora: kako pojačati učinak kemoterapije, pozvano predavanje

Pivac, N.; Mück-Šeler, D.; Mustapić, M.; Šagud, M.; Mihaljević-Peleš, A.; Jakovljević, M. Antidepresivi i njihov učinak na biomarkere u depresiji, pozvano predavanje

Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Šagud, M.; Mustapić, M.; Jakovljević, M. Biological markers in the ethiology and treatment of schizophrenia, pozvano predavanje

Mustapić, M.; Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Kozarić-Kovačić, D. Genotype analysis of plasma dopamine β -hydroxylase in post-traumatic stress disorder, poster

Kozarić-Kovačić, D.; Pivac, N.; Muck-Šeler, D. Pharmacotherapy of psychotic posttraumatic stress disorder with antipsychotic drugs, pozvano predavanje

Mimica, N.; Mück-Šeler, D.; Pivac, N.; Mustapić, M.; Folnegović-Šmalc, V. Platelet serotonin and MAO activity in patients with early- and late-onset of Alzheimer's disease, poster

Pavelić, K. Molecular targeted anticancer therapy directed to insulin-like growth factors, pozvano predavanje

VETERINA'S INTERNATIONAL POULTRY CONFERENCE: FROM THE FARM GATE TO THE DINNER PLATE

Brijuni, Hrvatska, 16.9.-18.9.2004.

Sudionici: Pokrić, B.

Prilozi:

Čajavec S., Pokrić, B. Immunoprotection of poultry against Newcastle disease by subunit vaccines, pozvano predavanje

Biđin, Z.; Lojkić, I.; Mikec, M.; Stanišić, Ž.; Čajavec, S.; Pokrić, B. Turkey immune protection against egg drop syndrome virus by inactivated vaccine, pozvano predavanje

9th INTERNATIONAL CONFERENCE OF LIFE SCIENCES OF SLOVENIA

Nova Gorica, Slovenija, 18.9.-22.9.2004.

Sudionici: Medić-Šarić, M; Jasprica, I; Mornar, A; Balog, T; Sobočanec, S; Marotti, T.

Prilozi:

Medić-Šarić, M; Jasprica, I; Mornar, A; Balog, T; Sobočanec, S; Marotti, T. Antioxidative effects of flavonoids in propolis, poster

1. HRVATSKI KONGRES SOCIJALNE PSIHIJATRIJE U ZAJEDNICI

Split, Hrvatska, 22.9.-25.9.2004.

Sudionici: Muck-Šeler, D.; Pivac, N.

Prilozi:

Muck-Šeler, D. Serotonin u neurobiologiji postraumatskog stresnog poremećaja, pozvano predavanje

Pivac, N. Periferni biološki pokazatelji u postraumatskom stresnom poremećaju, pozvano predavanje

7th ISNIM CONGRESS

Venecija, Italija, 29.9.-2.10.2004.

Sudionici: Gabrilovac, J.

Prilozi:

Gabrilovac, J.; Čupić, B.; Jakić-Razumović, J. Regulation of dipeptidyl peptidase IV (DPPIV/CD26) on human dermal fibroblasts by endomorphin-2, poster

CONGRESS OF THE CROATIAN SOCIETY OF BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY

Ogulin, Bjelolasica, Hrvatska, 30.9.-2.10.2004

Sudionici: Šverko, A.; Sobočanec, S.; Balog, T.; Šverko, V.; Pavelić, K.; Martin-Kleiner, I.; Levanat, S.; Grdiša, M.

Prilozi:

Šverko, A.; Sobočanec, S.; Balog, T.; Šverko, V. Does long-term exercise modulate oxidant/antioxidant status in humans? comparison between lipid peroxidation and catalase in fresh and stored plasma, poster

Grdiša, M. Induction of apoptosis by transduction of p27, poster

Musani, V.; Levanat, S. The role of the SHH/PTCH/SMO pathway in oncogenesis, poster

Martin-Kleiner, I.; Gabrilovac, J.; Bradvica, M.; Vidović, T.; Boranić, M. Detection of mitochondrial DNA point mutations in Leber's optical neuropathy (LOHN), poster

Šarić, A.; Balog, T.; Marotti, T. Amperometric detection of Nitric oxide, poster

Pavelić, K. Molecular profiling of tumors: from basic research to better diagnosis and treatment, pozvano predavanje

SUVREMENO KIRURŠKO LIJEČENJE TUMORA HIPOFIZE

Zagreb, Hrvatska, 1.10.2004.

Sudionici: Pavelić, J.

Prilozi:

Pavelić, J. Genska terapija tumora hipofize, pozvano predavanje

PREVENCIJA ZLOĆUDNIH BOLESTI ŽENA - STRUČNI SIMPOZIJ

Požega, Hrvatska, 1.10.2004.

Sudionici: Grce, M.

Prilozi:

Infekcija papiloma virusima i rak vrata maternice, pozvano predavanje

ČETVRTI HRVATSKI KONGRES O ZARAZNIM BOLESTIMA

Opatija, Hrvatska, 2.10.-6.10.2004.

Sudionici: Vitale, Branko

Prilozi:

Vitale, Branko. Infections in Immunocompromised patients with CLL, predavanje.

3rd CROATIAN CONGRESS OF MICROBIOLOGY WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

Poreč, Hrvatska, 4.10.-7.10.2004.

Sudionici: Grce, M.

Prilozi:

Majhen, D.; Gabrilovac, J.; Richardson, Jennifer; E., Marc; Ambriović-Ristov, A. Vector for tumor gene therapy through inhibition of angiogenesis: adenoviruses bearing NGR motifs in the HI-loop of adenovirus fiber protein bind aminopeptidase N and alpha-v-beta-3 integrins, pozvano predavanje

Grce, M. Molecular methods for papillomavirus detection and typing, pozvano predavanje

ANNUAL MEETING OF THE CROATIAN IMMUNOLOGICAL SOCIETY 2004

Opatija, Hrvatska, 8.10.-10.10.2004.

Sudionici: Antica, M.; Belužić, R.; Breljak, D.; Čupić, B.; Gabrilovac, J.; Radačić, M.

Prilozi:

Belužić, R.; Tomljenović, A.; Đebro, S.; Dominis, M.; Antica, M.: Correlation between Ikaros gene family members mRNA levels and the occurrence of human lymphoma, poster

Breljak, D.; Ambriović-Ristov, A.; Čupić, B.; Kraus, O.; Gabrilovac, J. Expression of aminopeptidase N (APN ; EC 3.4.11.2 ; CD13) on cultured human skin cells, poster

Gabrilovac, J.; Čupić, B.; Jakić-Razumović, J. Membrane expression of delta, mu and kappa opioid receptors on HL-60, THP-1 and U937 cell lines, poster

Pavлак, Marina; Radačić, Marko; Stojković, Ranko; Radačić Aumiler, M.; Kašnar Šamprec, Jelena; Vlahović, Ksenija; Šimundić, Branko; Žinić, Biserka. Antitumor activity of novel N-sulfonylcytosine derivatives on the growth of anaplastic mammary carcinoma *in vivo*, predavanje

5th CONGRESS OF THE INTERNATIONAL FEDERATION OF INFECTION CONTROL

Poreč, Hrvatska, 9.10.-12.10.2004.

Sudionici: Obrovac, M.; Katalinić-Janković, V.

Prilozi:

Obrovac, M.; Katalinić-Janković, V.; Milutin-Gašperov, N.; Grce, M. Use of genotyping of *M. tuberculosis* to investigate local outbreaks, poster

17th CONGRESS OF THE EUROPEAN COLLEGE OF NEUROPSYCHOPHARMACOLOGY

Stockholm, Švedska, 9.10.-13.10.2004.

Sudionici: Muck-Šeler, D.; Pivac, N.

Prilozi:

Muck-Šeler, D.; Pivac, N.; Šagud, M.; Mustapić, M.; Mihaljević-Peleš, A. Platelet serotonin, monoamine oxydase activity and serum lipids in psychotic and nonpsychotic subtypes of mania, poster

Pivac, N.; Kozarić-Kovačić, D.; Muck-Šeler, D. The use of atypical antipsychotics in the pharmacotherapy of treatment-resistant combat-related posttraumatic stress disorder with psychotic features, poster

2nd SLOVENIAN IMMUNOLOGY CONGRESS - IMMUNOLOGY AND CLINICS

Portorož, Slovenija, 20.10.-22.10.2004.

Sudionici: Jurin, Mislav

Prilozi:

Jurin, M.: Immunological events in tumor bearing organism, pozvano predavanje

XII. ANNUAL CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY OF GENE THERAPY

Tampere, Finska, 4.11.-7.11.2004.

Prilozi:

Majhen, D.; Gabrilovac, J.; Richardson, J.; Eloit, M.; Ambriović-Ristov, A. Vector for tumor gene therapy through inhibition of angiogenesis: adenoviruses bearing NGR motifs in the HI-loop of adenovirus fiber protein bind aminopeptidase N and alpha v beta 3 integrins, predavanje

XXII. MEMORIJALNI SASTANAK PROFESORA SERGEJA SALTYKOWA

Zagreb, Hrvatska, 7.11.2004.

Sudionici: Kapitanović, S.

Prilozi:

Kapitanović, S. Perosnalna medicina - važnost analize SNP polimorfizama u prediktivnoj medicini i farmakogenomici, pozvano predavanje

1st INTERNATIONAL ALFRIED KRUPP KOLLEG SYMPOSIUM, "STRESS BEHAVIOUR-IMMUNE RESPONSE"

Greifswald, Njemačka, 11.11.-13.11.2004.

Sudionici: Balog, T.; Gabrilovac, J.

Prilozi:

Balog, T.; Sobočanec, S.; Šverko, V.; Marotti, T. Modulation of oxidative stress by Met-enkephalin in mouse brain, poster

Čupić, B.; Breljak, D.; Gabrilovac, J. Receptor-mediated down-regulation of neutral endopeptidase (NEP ; EC 3.4.24.11 ; CD10) on immature B cells by dexamethasone, poster

3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON MECHANISMS OF ACTION OF NUTRACEUTICALS

Waynesville, N.C., SAD, 11.11.-14.11.2004.

Sudionici: Pavelić, K.; Gall-Trošelj, K.

Prilozi:

Pavelić, K. Nanoporous materials in molecular medicine: cellular and molecular effects, pozvano predavanje

JOINT ANNIVERSARIES EMBO, EMBC, EMBL

Mannheim, Njemačka, 15.11.2004.

Sudionici: Pavelić, K.

Prilozi:

Pavelić, K.: Life Science in the Europe of the Future, pozvano predavanje

PRVI KONGRES HRVATSKIH ZNANSTVENIKA IZ DOMOVINE I INOZEMSTVA

Zagreb, Vukovar, Hrvatska, 15.11.-19.11.2004.

Sudionici: Antica, M.; Belužić, R.; Lazić, J.; Švob Štrac, D.; Sobočanec, S.; Balog, T.; Šverko, V.; Kušić, B.; Kralj, M.; Marjanović, M.; Marotti, T.; Knežević, J.; Pavelić, J.; Pavelić, K.; Milutin Gašperov, N.; Čačev, T.; Čipak, A.; Živković, M.; Pavelić, K.; Korolija, M.; Hadžija, M.

Prilozi:

Belužić, R.; Antica, M.; Tomljenović, A.; Dzebro, S.; Dominis, M.: Transcription factors Aiolos and Helios in human hematological malignancies, poster

Lazić, J.; Jazvinščak Jembrek, M.; Švob Štrac, D.; Peričić, D. Enhanced binding of [3H]flunitrazepam after chronic exposure of recombinant GABA A receptors expressed in HEK 293 cells to benzodiazepine receptor ligands, poster

Švob Štrac, D.; Jazvinščak Jembrek, M.; Rajčan, I.; Lazić, J.; Peričić, D. Prolonged exposure of cells expressing recombinant GABA A receptors to flumazenil up-regulates [3H]flunitrazepam binding sites in a bicuculline sensitive manner, poster

Sobočanec, S.; Balog, T.; Šverko, V.; Kušić, B.; Kralj, M.; Marjanović, M.; Marotti, T. Effect of propolis on oxidant/antioxidant status and gene expression in mice - Preliminary study, poster

Milutin, N.; Matovina, M.; Husnjak, K.; Grce, M. HPV Genotyping by PCR, RFLP, sequencing and line probe assay, poster

Husnjak, K.; Milutin, N.; Pavelić, K.; Grce, M. Identification of HPV genotypes by PCR amplification and RFLP analysis among Croatian women, poster

Matovina, M.; Husnjak, K.; Milutin, N.; Grce, M. Detection of HPV types 16 and 18 in the placenta from miscarriages, poster

Katalinić-Janković, V.; Milutin, N.; Obrovac, M.; Grce, M. Drug resistance analysis of *Mycobacterium tuberculosis* by means of drug susceptibility test and reverse hybridization-based line probe assay, poster

Sobočanec, S.; Balog, T.; Šverko, V.; Marotti, T. Age- and sex-associated changes in oxidative/antioxidative status in different organs of CBA mice, poster

Knežević, J.; Pavelić, J.; Kušić, B.; Mataković-Mileusnić, N.; Beg-Zec, Z.; Pavelić, K.; Dembić, Z. The structure and polymorphism of the human IFN-Gama receptor ligand-binding chain gene, poster

Knežević, J.; Sansović, I.; Barišić, I.; Pavelić, J. Detection of common GJB2 (connexin-26) 35delG mutation in the Croatian population, poster

Čačev, T.; Radošević, S.; Spaventi, R.; Pavelić, K.; Kapitanović, S. Analysis of *NF1* gene in sporadic colon cancer, poster

Borović, S.; Čipak, A.; Wildburger, R.; Žarković, N.; Interaction between 4-hydroxynonenal and IGF-1 on human osteosarcoma cells, poster

Živković M.; Lunec, J.; Žarković, K.; Mistry, N.; Žarković, N.; Immunoelectronmicroscopy of HNE-DNA adducts in normal and HNE-treated spleen, poster

Pavelić, K.: Formiranje nacionalne mreže institucija za funkcionalnu (integrativnu) genomiku, pozvano predavanje

Levanat, S.; Komar, A.; Musani, V. The role of the SHH/PTCH/SMO pathway in oncogenesis, poster

Levanat, S.; Crnić, I.; Orešković, S.; Musani, V.; Komar, A.; Babić, D. Patched in developmental malformations and cancer. Alterations of Patched in ovarian fibromas and non-inflammatory cysts, poster

Levanat, S.; Šitum, M.; Crnić, I.; Marasović, D.; Puizina-Ivić, N.; Musani, V.; Komar, A.; Kubat, M. Potential indicators of melanoma predisposition in relatives of non-familial cases: alterations in CDKN2A locus in cutaneous melanoma, poster

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Grce, M.: članica i predstavnica Instituta "Ruđer Bošković" pri Europskoj udruzi za rak vrata maternice, European Cervical Cancer Association, Lyon, Francuska, 2004.

Pavelić, K.: delegat Hrvatske u European Molecular Biology Conference (EMBC), potpredsjednik EMBC, član Strategic working party EMBC/EMBO, EMBO, Heidelberg, Njemačka, 2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Hadžija, Mirko: Uzgoj enterocita pacijenata s genetskim metaboličkim poremećajima, Farmaceutski fakultet, Ljubljana, Slovenija

Hadžija, Mirko: Istraživačko razvojni projekt, MORH, IROS, Zagreb, Hrvatska

Levanat, S.: The role of the SHH/PTCH/SMO signaling pathway in oncogenesis. Mechanisms of regulation of the SHH/PTCH/SMO pathway in different pathological conditions, bilateralna suradnja između Austrije i Hrvatske, Institut za genetiku i opću biologiju, Sveučilište u Salzburgu, Salzburg, Austrija

Levanat, S.: Molecular genetics of Gorlin syndrome, bilateralna suradnja Cogito između Hrvatske i Francuske, Institut Bergonie, Bordeaux, Francuska

Mariastefania Antica; Noessner, E.: Bilateralna suradnja s Njemačkom Internacionalni ured za bilateralnu suradnju, Bonn, Njemačka i Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, Molekulare analyse von snRNP2 bei Erkrankungen des lymphatischen Systems, Institut za molekularnu imunologiju, GSF, München, Njemačka

Marotti, Tatjana: Projekt u sklopu RAZUMA u suradnji sa BICRO. Razvoj i testiranje nutraceutika za animalnu upotrebu na bazi preparata meda (propolis, matična mliječ), Matros trade d.o.o., Split, Hrvatska

Mikloška, Z: Razvoj vlastitog cjepiva protiv genitalnog herpesa, HITRA projekt, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Zagreb, Hrvatska

Novak, R.: COST action 839 "Immunosuppressive viral diseases of poultry," multilateralna suradnja

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Philippe Gorry, Institut Bergonie, Bordeaux, Francuska, 4.12.-8.12.2004. i 23.6.-29.6.2004.

Jana Lukač Bajalo, Fakultet za farmaciju, Ljubljana, Slovenija, 2.2.-13.2.2004.

Joseph Schlessinger, Yale University, School of Medicine, New Haven, C.T., SAD, 22.5.2004.

Betty Schwartz, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Izrael, 16.7.2004.

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

MATH/CHEM/COMP 2004 - THE 19th DUBROVNIK INTERNATIONAL COURSE & CONFERENCE ON THE INTERFACES AMONG MATHEMATICS, CHEMISTRY AND COMPUTER SCIENCES
Dubrovnik, Hrvatska, 21.6.-26.6.2004.

ČETVRTI HRVATSKI KONGRES FARMAKOLOGIJE S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM (zajedno s Hrvatskim društvom farmakologa)
Split, Hrvatska, 15.9.-18.9.2004.

FEBS LECTURE COURSE ON CELLULAR SIGNALING & 4th DUBROVNIK SIGNALING CONFERENCE
Dubrovnik-Cavtat, Hrvatska, 21.5.-27.5.2004.

ICMAN 3 - THIRD INTERNATIONAL CONFERENCE ON MECHANISMS OF ACTION OF NUTRACEUTICALS (Zajedno s North Carolina Biotechnology Center)
Waynesville, Sjeverna Karolina, SAD, 12.11.-14.11.2004.

Odličja i nagrade:

GODIŠNJA NAGRADA HRVATSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI ZA 2003. GODINU
nagrada Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za najviša znanstvena i umjetnička dostignuća u Republici Hrvatskoj za područje medicinskih znanosti
Dr. sc. Branko Vitale

ZNANSTVENA NAGRADA ANTE ŠERCER AKADEMIJE MEDICINSKIH ZNANOSTI HRVATSKE
ZA 2003. GODINU
nagrada za najbolji znanstveni rad objavljen u 2003. godini
Dr. sc. Branko Vitale

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:

BIOLOGIJA TUMORSKE STANICE I TUMORSKI BILJEZI
Medicinska biokemija, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Voditelj(i): Jurin, Mislav
Predavač(i): Jurin, Mislav

BIOMEMBRANE
Biologija, PMF, Zabreb
Voditelj(i): Kveder, Marina
Predavač(i): Popović Hadžija, Marijana; Hadžija, Mirko

IZABRANA PODRUČJA BIOLOGIJE
Restauriranje-konzerviranje umjetnina, Akademija likovnih umjetnosti, Sveučilište Zagreb
Voditelj(i): Poljak-Blaži, Marija; Ljubešić, Nikola
Predavač(i): Poljak-Blaži, Marija; Ljubešić, Nikola

MEHANIZMI STANIČNE DIFERENCIJACIJE
Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Voditelj(i): Antica, Mariastefania
Predavač(i): Antica, Mariastefania

MOLEKULARNA BIOLOGIJA
Medicinska biokemija, Farmaceutsko biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Voditelj(i): Pavelić, Krešimir
Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Bago, Ružica; Knežević, Jelena

NEUROTRANSMITORI
Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
Voditelj(i): Lacković, Zdravko
Predavač(i): Muck-Šeler, Dorotea

ONKOLOGIJA
Medicinski fakultet, Sveučilište u Mostaru
Voditelj(i): Vrdoljak, Eduard
Predavač(i): Jurin, Mislav

ONKOLOGIJA

Medicinski fakultet, Sveučilište "J.J. Strossmayer", Osijek

Voditelj(i): Krajina, Zdenko

Predavač(i): Jurin, Mislav

PATOLOGIJA

Medicinska biokemija, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav

PRAKTIKUM IZ METODA ISTRAŽIVANJA U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI

Biologija, Molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka; Nagy, Biserka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka; Knežević, Jelena; Slade, Neda; Bago, Ružica

Poslijediplomska nastava:**ŽIVOTINJSKI MODELI U IMUNOBIOLOGIJI**

Biologija, PMF, Zagreb

Voditelj(i): Radačić, Marko

Predavač(i): Radačić, Marko

BIOLOŠKE METODE U GENETIČKOJ TOKSIKOLOGIJI

Biologija toksikologija, Prirodoslovno - matematički fakultet, Zagreb

Voditelj(i): Levanat, Sonja; Garaj-Vrhovac, Vera

Predavač(i): Levanat, Sonja; Garaj-Vrhovac, Vera

EKSPERIMENTALNA ONKOLOGIJA

Biologija; Fiziologija i imunologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav; Ivanković, Siniša

EKSPERIMENTALNA ONKOLOGIJA

Medicinski fakultet, Sveučilište "J.J. Strossmayer", Osijek

Voditelj(i): Jurin, Mislav

Predavač(i): Jurin, Mislav; Ivanković, Siniša; Krajina, Zdenko

ELEMENTI TEORIJSKE BIOLOGIJE

Poslijediplomski znanstveni studij Biomedicina, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Trinajstić, Nenad

Predavač(i): Nikolić, Sonja; Štambuk, Nikola

FOTOBIOLOGIJA

Biologija, Fiziologija i imunologija, PMF, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Marija Poljak-Blaži

Predavač(i): Marija Poljak-Blaži

GENETSKA OSNOVA I NOVE DIJAGNOSTIČKE METODE MONOGENSKIH MIŠIĆNIH I ŽIVČANIH BOLESTI

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Canki-Klain Nina

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Bago, Ružica

GENETSKA OSNOVA NOVOTVORINA

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Šarčević, Božena

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka

GENSKO LIJEČENJE: EKSPERIMENTALNI I KLINIČKI ASPEKTI

Doktorski poslijediplomski studij u području Biomedicine i zdravstva, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Slade, Neda; Kušec, Rajko; Kralj, Marijeta; Herak Bosnar, Maja; Knežević, Jelena;

IMUNOKEMIJSKE I GENSKE PROBE U AKVATIČKIM ISTRAŽIVANJIMA

Poslijediplomski interdisciplinarni znanstveni studij Oceanologije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pokrić, Biserka

Predavač(i): Pokrić, Biserka

IMUNOKEMIJSKE METODE

Poslijediplomski doktorski studij Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pokrić, Biserka

Predavač(i): Pokrić, Biserka

KLINIČKA FARMAKOLOGIJA S TOKSIKOLOGIJOM

Poslijediplomski stručni studij iz kliničke farmakologije, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Lacković, Zdravko

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Muck-Šeler, Dorotea

LABORATORIJSKE ŽIVOTINJE U BIOMEDICINSKIM ISTRAŽIVANJIMA

Biomedicina, Medicinski fakultet, Rijeka

Voditelj(i): Radačić, Marko

Predavač(i): Radačić, Marko

LABORATORIJSKE ŽIVOTINJE U BIOMEDICINSKIM ISTRAŽIVANJIMA

Medicina i javno zdravstvo/Molekularna medicina, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Šuman Lidija

Predavač(i): Šuman Lidija; Stojković Ranko; Gajović Srećko

LIJEČENJE KARCINOMA PROBAVNE CIJEVI

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Roth, Antun

Predavač(i): Pavelić, Jasminka

MOLEKULARNA MEDICINA

Znanstveni poslijediplomski studij biomedicine i zdravstva, Medicinski fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmeyera u Osijeku

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Knežević, Jelena

MOLEKULARNA MEDICINA ZA PEDIJATRE

Poslijediplomski stručni studij iz kliničke pedijatrije, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka

MOLEKULARNA ONKOLOGIJA

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Krešimir

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka; Kralj, Marijeta; Knežević, Jelena; Bago, Ružica

MOLEKULARNA ONKOLOGIJA

Poslijediplomski znanstveni studij "Biomedicina", Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka

MOLEKULARNA ONKOLOGIJA - ZNANJA TEMELJENA NA NOVIM TEHNOLOGIJAMA

Doktorski studij: Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Gall-Trošelj, Koraljka

Predavač(i): Gall-Trošelj, Koraljka; Kušić, Borka; Vrbanac, Damir

MOLEKULARNI ASPEKTI RAZVOJA LIMFOCITA

Poslijediplomski studij Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Antica, Mariastefania

Predavač(i): Antica, Mariastefania

MOLEKULARNO GENETIČKA OSNOVA TUMORA GASTROINTESTINALNOG SUSTAVA

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kapitanović, Sanja

Predavač(i): Kapitanović, Sanja; Čačev, Tamara; Herak-Bosnar, Maja; Popović-Hadžija, Marijana; Spaventi, Radan

MOLEKULSKA BIOLOGIJA U CITOLOGIJI

Poslijediplomski stručni studij iz kliničke citologije, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Jasminka; Audy-Jurković, Silvana

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Gall-Trošelj, Koraljka

MOLEKULSKA GENETIKA RAKA

Znanstveni poslijediplomski studij, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Krešimir

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Pavelić, Krešimir; Kušić, Borka

MOLEKULSKA MEDICINA

Poslijediplomski studij iz medicinske biokemije, Farmaceutsko biokemijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pavelić, Krešimir; Pavelić, Jasminka

Predavač(i): Pavelić, Jasminka; Bago, Ružica

MOLEKULSKO GENETIČKI I BIOKEMIJSKI PROCESI U STANICI

biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Zagreb

Voditelj(i): Levanat, Sonja; Grdiša, Mira

Predavač(i): Levanat, Sonja; Grdiša, Mira

NEKI ASPEKTI MOLEKULARNE PSIHOFAKMAKOLOGIJE

Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Muck-Šeler, Dorotea

Predavač(i): Muck-Šeler, Dorotea

NEUROIMUNOLOGIJA, BIOLOGIJA

Neuroimunologija, Biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Boranić, Milivoj; Marotti, Tatjana

Predavač(i): Pivac, Nela; Gabrilovac, Jelka; Martin-Kleiner, Irena; Balog, Tihomir; Muck-Šeler, Dorotea

NOVI PRISTUPI U TERAPIJI MALIGNIH BOLESTI

Biomedicina, Medicinski fakultet, Rijeka

Voditelj(i): Radačić, MarkoPredavač(i): Radačić, Marko

OD BOLESTI DO GENA – OD GENA DO FUNKCIJE: ULOGA REKOMBINANTNIH PROTEINA U FUNKCIONALNOJ GENOMICI

Medicina, Biomedicina, Medicinski Fakultet Zagreb, Sveučilište Zagreb

Voditelj(i): Vugrek, OliverPredavač(i): Vugrek, Oliver

ODABRANI ANIMALNI MODELI PSIHIJATRIJSKIH POREMEĆAJA

Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Pivac, NelaPredavač(i): Pivac, Nela

POREDBENA BIOKEMIJA

Veterinarska medicina, Veterinarski fakultet, Zagreb

Voditelj(i): Grdiša, MiraPredavač(i): Grdiša, Mira

PRIJENOS ŽIVČANIH INFORMACIJA

Fiziologija i imunobiologija, Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Peričić, DankaPredavač(i): Peričić, Danka

PROTEINSKE STRUKTURE I FUNKCIJE: PRIMJENA U BIOMEDICINI

Poslijediplomski doktorski studij Biomedicina i zdravstvo, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Štambuk, NikolaPredavač(i): Štambuk, Nikola

PSIHONEUROIMUNOLOGIJA

Psihoneuroimunologija, Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Boranić, Milivoj; Marotti, TatjanaPredavač(i): Pivac, Nela; Gabrilovac, Jelka; Balog, Tihomir; Muck-Šeler, Dorotea

RAZVOJ I DIFERENCIJALIZACIJA LIMFOCITA T

Poslijediplomski studij Fiziologija i imunobiologija, Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Antica, MariastefaniaPredavač(i): Antica, Mariastefania

UTJECAJ GLODAVACA I KUKACA NA OKOLIŠ I ZDRAVLJE ČOVJEKA

Zaštita prirode i okoliša, Sveučilišni interdisciplinarni studij, Osijek

Voditelj(i): Radačić, MarkoPredavač(i): Radačić, Marko

ŽIVOTINJE KAO MODELI BOLESTI U LJUDI

Medicinska biokemija, FBF, Zagreb

Voditelj(i): Slijepčević, Milivoj; Hadžija, MirkoPredavač(i): Popović Hadžija, Marijana

<http://www.irb.hr/hr/str/zimo/>

ZAVOD ZA ISTRAŽIVANJE MORA I OKOLIŠA DIVISION FOR MARINE AND ENVIRONMENTAL RESEARCH

Predstojnik/ca: Dr. sc. Tarzan Legović
Tel. ++385 1 4680 230, e-mail: legovic@irb.hr

Ustroj zavoda:

Grupa za satelitsku oceanografiju, dr. sc. Milivoj Kuzmić , voditelj grupe

Laboratorij za biogeokemiju organskih spojeva, dr. sc. Marijan Ahel, voditelj laboratorija

Laboratorij za fizičku kemiju tragova, dr. sc. Goran Kniewald, voditelj laboratorija

Laboratorij za fizičko-kemijske separacije, dr. sc. Božena Ćosović, voditeljica laboratorija

Laboratorij za istraživanje i razvoj akvakulture, dr. sc. Emin Teskeredžić, voditelj laboratorija

Laboratorij za radioekologiju, dr. sc. Stipe Lulić, voditelj laboratorija

Laboratorij za elektrokemiju i površinsku kemiju, dr. sc. Dunja Čukman, voditeljica laboratorija

Laboratorij za ekološko modeliranje, dr. sc. Vera Žutić, voditeljica laboratorija

Laboratorij za molekularnu ekotoksikologiju, dr. sc. Tvrtko Smital, voditelj laboratorija

Laboratorij za biološke učinke metala, dr. sc. Biserka Raspor, voditeljica laboratorija

Tajništvo Zavoda, Marija Kumbatović, tajnica

Tajništvo Zavoda, Ljiljana Čepulić, tajnica

Tajništvo Zavoda, Mirjana Brkljačić, tajnica

Program rada:

Misija Zavoda jest inzistirati na izvrsnosti u temeljnim i primjenjenim istraživanjima sustava u okolišu, procesa i stanja. Time Zavod nastoji doprinijeti optimalnom upravljanju okolišem za dobrobit naše zemlje i svijeta.

Tijekom 2004. znanstvenici Zavoda su radili na preko 50 projekata za Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta te vanjskih naručilaca. Ovi projekti su uključili rješavanje niza problema od satelitske oceanografije do nanotehnologije. Svaki je projekat doprionio misiji Zavoda.

Osim gornjega znanstvenici Zavoda su održali 9 dodiplomskih i 50 poslijediplomskih kolegija na hrvatskim sveučilištima.

Research programme:

Mission of the division is to strive for excellence in the fundamental and applied research of environmental systems, processes and states. In this way, the division aims to make a significant contribution towards achieving the optimal management of the environment, for the benefit of our country and the world.

During 2004, researchers from the division worked on over 50 research projects contracted by the Ministry of Science and Technology, as well as outside clients. These projects spanned a range of

topics in fundamental and applied marine and environmental science, ranging from satellite oceanography to nanotechnology. Each project contributed to the mission of the division.

Projekti u sklopu zavoda:

- 0098113 ISTRAŽIVANJE PLIMNE I DUŽEPERIODIČNE DINAMIKE SJEVERNOG JADRANA, Milivoj Kuzmić, voditelj projekta
0098120 ANALITIKA I BIOGEOKEMIJA ORGANSKIH SPOJEVA U VODENOM OKOLIŠU, Marijan Ahel, voditelj projekta
0098121 FIZIKALNA I BIOGEO-KEMIJA TRAGOVA METALA U VODENIM SUSTAVIMA, Ivanka Pižeta, voditelj projekta
0098122 PRIRODA I REAKTIVNOST ORGANSKIH TVARI U MORU I OKOLIŠU, Božena Čosović, voditelj projekta
0098123 ELEKTROANALITIČKA ISTRAŽIVANJA U TEKUĆIM I KRUTIM ELEKTROLITIMA, Milivoj Lovrić, voditelj projekta
0098124 MODELI I INFORMACIJSKI SUSTAVI U ZAŠTITI VODA I NADZORU PLOVNIH PUTEVA, Ivica Ružić, voditelj projekta
0098125 AKVAKULTURA I OČUVANJE EKOLOŠKE OSOBITOSTI AKVATORIJA, Emin Teskeredžić, voditelj projekta
0098126 PRIPRAVA I SVOJSTVA POVRŠINA METALA OD ZNAČAJA U ZAŠTITI OKOLIŠA, Dunja Čukman, voditelj projekta
0098127 MEĐUPOVRŠINSKI PROCESI I EUTROFIKACIJA, Vera Žutić, voditelj projekta
0098128 RADIONUKLIDI U PRIRODNIM SUSTAVIMA, Delko Barišić, voditelj projekta
0098130 METALI I STANIČNI BIOMARKERI, Biserka Raspor, voditelj projekta
0098131 PERZISTENTNA ORGANOHALOGENA ZAGAĐIVALA U NEKIM OBALNIM PODRUČJIMA DALMACIJE, Mladen Picer, voditelj projekta
0098132 GEOKEMIJA RECENTNIH I STARIH SEDIMENTACIJSKIH SUSTAVA JADRANSKE PLATFORME, Goran Kniewald, voditelj projekta
0098133 EKOLOŠKI MODELI AKVATIČKIH EKOSUSTAVA, Tarzan Legović, voditelj projekta
0098134 MIKROBNE ZAJEDNICE KATALIZATORI BIOLOŠKIH TRANSFORMACIJA, Dubravka Hršak, voditelj projekta
0098135 MEHANIZAM MULTIKSENOBIOTIČKE OTPORNOSTI KAO POKAZATELJ KVALITETE VODENOG OKOLIŠA, Tvrtko Smital, voditelj projekta

Oznaka: 0098113

ISTRAŽIVANJE PLIMNE I DUŽEPERIODIČNE DINAMIKE SJEVERNOG JADRANA TIDAL AND LONGER-PERIOD DYNAMICS OF THE NORTHERN ADRIATIC

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Milivoj Kuzmić
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ivica Janeković, magistar oceanologije, asistent

Valter Krajcar, doktor fiz. znanosti, viši asistent, do travnja 2004.

Nastjenjka Supić, doktorica fiz. znanosti, viša asistentica, znanstvena suradnica

Igor Tomažić, dipl. inž. fizike, mlađi asistent, znanstveni novak

Tanja Trošić, dipl. inž. fizike, stručna suradnica

Suradnici iz druge ustanove:

Joško Bobanović, doktor fiz. znanosti, (konzultant)

Branka Ivančan-Picek, doktor fiz. znanosti, (konzultantica)

Program rada i rezultati na projektu:

Tri čimbenika dominiraju dinamikom okrajnja mora poput Jadranskog. To su površinski protoci, riječni izljevi te morska doba. U sjevernom Jadranu (SJ) pretežu prva dva, a ni treći nije zanemariv. SJ je izložen intenzivnim singularnim događajima koji izazivaju naglašene prostorne i vremenske gradijente fizikalnih veličina. Takovi pak gradijenti uzrokuju akutne i naknadne promjene pa je važno odrediti fizički odziv sustava na više prostornih i vremenskih skala. Pristup koji obećava najbolje izgleda za uspjeh je kombinacija izravne interpretacije in situ i daljinskih mjerenja te matematičkog modeliranja, uz asimilaciju podataka. Središnji očekivani rezultat istraživanja je bolje razumijevanje dinamike tri odabrana segmenta gibanja u SJ, kao i njihovog zbirnog djelovanja, te razvitak skupa sjeverno-jadranskih modela korisnih u primjeni i daljnjim istraživanjima. Specifični očekivani rezultati su što točnija modelska reprodukcija strujnog polja izazvanog djelovanjem plimotvorne sile, dokumentiranje i interpretacija odziva, prvenstveno priobalja zapadne Istre, na buru i druge vjetrove, modelska i empirijska reprodukcija sezonske promjenjivosti geostrofičke cirkulacije te izdvajanje karakterističnih prostornih oblika i vremenskih ritmova na temelju daljinski detektirane temperature Jadrana.

Tijekom 2004. godine izvršena su, u kontekstu Ljetnog eksperimenta, mjerenja morskih struja instrumentima visoke vertikalne razlučivosti (Acoustic Doppler Current Profilers) na 3 postaje rovinjskog transekt. Pored struja, na pet transekt uz zapadnu obalu Istre 1-2 puta mjesečno određivani su CTD profili. Matematičko modeliranje razine i struja morskih doba, uz asimilaciju podataka, nastavljeno je verifikacijom modeliranog strujnog odziva. Za potrebe matematičkog modeliranja odziva sjevernog Jadrana na buru postavljena je dosad najdetaljnija nestrukturirana prostorna mreža. Model je forsiran poljima vjetra dobivenim pomoću atmosferskih modela Aladin i COAMPS. U istraživačkom fokusu su bili šire područje Kvarnera, rta Kamenjak te bazen sjevernom Jadrana. Na planu daljinske detekcije instaliran je i uhodan matematički model radijacijskog prijenosa u atmosferi (RTTOV7.1). Pribavljeni su i preliminarno analizirani podaci iz ERA-40 baze raanaliziranih prognoza Europskog centra za srednjoročnu vremensku prognozu (ECMWF). Provedena je verifikacijska analiza globalnih SST koeficijenata u regionalnim unjetima Jadranskog mora. U suradnji s kolegama iz tršćanskog OGSa varifikacijska baza je proširena in situ temperaturnim podacima prikupljenim pomoću driftera, te započeta odgovarajuća analiza.

Research programme and results:

Three factors dominate dynamics of marginal seas like Adriatic : sea surface fluxes, river discharges and tides. In the northern Adriatic (NA) the first two are prominent, but the third can not be ignored . The NA is exposed to intense singular events which provoke pronounced spatial and temporal gradients of physical variables. Those gradients cause immediate and delayed changes necessitating identification of the system's response at several spatial and temporal scales. The most promising solution approach appears to be a combination of in situ and remote measurements with numerical modeling and data assimilation. The principal expected research result is an improved understanding of the three NA flow segments and their interactions, plus development of modeling tools to aid future applications and research. Specific expected improvements include better model reconstruction of tidal current field, better documentation of the west Istrian coastal zone response (in particular) to bora and other major winds, modeling and empirical reconstruction of seasonal variability of the geostrophic circulation, and extraction of

characteristic spatial patterns and temporal rhythms (interannual variability) based on remotely sensed Adriatic SST.

During the year 2004, a high-resolution current measurements (Acoustic Doppler Current Profilers) were performed, within the Summer Experiment framework, at 3 stations of the Rovinj transect. In addition, CTD measurements were done monthly/bimonthly at five transects along the west Istrian coast. For the sake of mathematical modelling of the northern Adriatic response to bura wind a very high resolution unstructured mesh was derived. The oceanographic model was forced with the wind field derived from the atmospheric models ALADIN and COAMPS. The research focus of those simulations was greater Kvarner region, Cape Kamenjak region, and the northern Adriatic basin. On the remote sensing side a mathematical model of radiative transfer in the atmosphere (RTTOV 7.1) was installed and tested. A subset of ECMWF ERA-40 reanalysis data was acquired and preliminary analysed. A verification analysis of the global SST coefficients was performed in regional conditions of the Adriatic Sea. In collaboration with colleagues from OGS, Trieste the matchup database was extended to include in situ temperature data collected with drifters, and appropriate analysis was initiated.

Oznaka: 0098120

ANALITIKA I BIOGEOKEMIJA ORGANSKIH SPOJEVA U VODENOM OKOLIŠU

ANALYSIS AND BIOGEOCHEMISTRY OF ORGANIC COMPOUNDS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Marijan Ahel
Tel. ++385 1 4561 042 e-mail: ahel@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marijan Ahel, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Iva Mikac, dipl. inž. kemije, mlađi asistent, znanstvena novakinja, od 1.6.2004.

Ivan Senta, dipl. inž. kemije, mlađi asistent, znanstveni novak, od 3.5.2004.

Nataša Tepić, magistar oceanologije, asistentica

Senka Terzić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Suradnici iz druge ustanove:

Viličić Damir, doktor biol. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Vanjski suradnici:

Walter Giger, doktor kem. znanosti, redovni profesor, Swiss federal Institute of Environmental Science and Technology (EAWAG) (konzultant)

Alenka Malej, doktorica biol. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, Nacionalni inštitut za biologijo, Morska biološka postaja Piran, Slovenija (konzultant)

Mira Petrović, doktor kem. znanosti, CSIC, Barcelona, Španjolska

Tvrtko Smital, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik, Zavod za sitraživanje mora i okoliša, Laboratorij za molekularnu ekotoksikologiju (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Cilj teme je sustavno istraživanje biogeokemijskog ponašanja specifičnih biogenih i antropogenih organskih spojeva s posebnim naglaskom na one spojeve koji su značajni za Jadran i kopnene vode Hrvatske. Istraživanja obuhvaćaju proučavanje raspodjele i ponašanja odabranih organskih spojeva u poredbeno važnim morskim i kopnenim ekosustavima uz upotrebu pouzdanih visokospecifičnih metoda koje uključuju primjenu plinske i tekućinske kromatografije te spektrometrije masa. Od biogenih sastojaka posebna je pozornost posvećena fotosintetskim pigmentima i njihovim razgradnim proizvodima te ugljikohidratima. Istraživanja antropogenih spojeva usmjerena su na molekularnu karakterizaciju organskog zagađenja u odlagalištima otpada i komunalnim otpadnim vodama, a poseban je naglasak stavljen na neionske i anionske tenzide te nekoliko novih tipova zagađivala porijeklom iz farmaceutske industrije.

Nastavljeno je praćenje sezonske i prostorne raspodjele fotosintetskih pigmenata u sjevernom Jadranu, estuarijima rijeka Krke i Zrmanje i u Rogozničkom jezeru te je potvrđena upotrebljivost biomarkerskog pristupa za analizu dinamike fitoplanktona u dinamičnim neritičkim sustavima. Pokazano je da odnos između klorofila a i njegovih glavnih razgradnih produkata znatno varira tijekom godine te ukazuje na fiziološki status fitoplanktonske biomase.

Nastavljena su i višegodišnja opažanja sezonske i prostorne raspodjele ugljikohidrata u sjevernom Jadranu s ciljem da se utvrdi njihova moguća povezanost s povremenim intenzivnim nastajanjem sluzavih agregata u tom području. Posebna pozornost posvećena je odnosu između dinamike fitoplanktona i sezonske akumulacije ugljikohidrata te je utvrđeno da za njihovu proljetnu akumulaciju u vodenom stupcu veliku ulogu mogu odigrati senescentni dijatomejski cvatovi.

Proučavanje ponašanja aromatskih tenzida upotrebom visokospecifičnih analitičkih metoda (LC/MS/MS) u postupcima za pročišćavanje otpadnih voda nastavljeno je usporedbom klasične tehnologije obrade s aktivnim muljem i membranskih bioreaktora. Utvrđeno je da membranski sustavi pokazuju sličnu uspješnost uklanjanja za ovaj tip zagađivala kao i klasični uređaji, ali je raspodjela specifičnih metabolita koji nastaju razgradnjom dosta različita. Osim toga, ukazano je da na sastav efluenta, osim bioloških znatno utječu i partijski procesi.

Uspješnost membranskih tehnika ispitivana je i za uklanjanje nekih biootpornih sastojaka iz teškoopterećenih procjednih voda odlagališta otpada, uključujući i neke sastojke farmaceutskog porijekla. Pokazano je da je nanofiltracija vrlo prikladna i efikasna tehnika za uklanjanje farmaceutskih spojeva s molekulskim masama iznad 200.

Research programme and results:

The aim of this project is a systematic investigation of biogeochemical behaviour of biogenic and anthropogenic organic compounds in different freshwater and marine environments using highly specific analytical techniques such as high-resolution gas chromatography, high-performance liquid chromatography and mass spectrometry. Among biogenic compounds studied, a special attention was paid to photosynthetic pigments and their breakdown products, which have been proven as useful biomarkers of phytoplankton biomass, and to carbohydrates that play an important role in the formation of gelatinous macroaggregates. Investigations of anthropogenic compounds have been focused on their molecular characterisation in solid waste landfills and municipal wastewaters. Among specific xenobiotic compounds, a special emphasis was on anionic and nonionic aromatic surfactants and several new pollutants of pharmaceutical origin.

Investigation of seasonal and spatial distribution of photosynthetic pigments was continued in several areas, including northern Adriatic and Krka and Zrmanja estuaries. The results confirm usefulness of the biomarker approach for the study of phytoplankton dynamics in hydrologically highly variable neritic environments. It was shown that the relationship between chlorophyll a and its main break-down products highly varies throughout the year and indicates physiological status of phytoplankton biomass.

Pluriannual observations of seasonal and spatial distribution of carbohydrates in the northern Adriatic was also continued in order to establish possible link between the enhanced carbohydrate accumulation during the stratified period and the development of the mucilage phenomenon. A special attention was paid to the relationship between phytoplankton dynamics and carbohydrates. It was established that senescent spring diatom blooms play an important role in the spring-summer accumulation of carbohydrates.

Using highly specific analytical methods based on liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC/MS/MS) for the study of the behaviour of aromatic surfactants in wastewater treatment, we compared a classical activated sludge treatment with a membrane biological reactor. It was established that both systems achieve similar overall removal efficiencies for aromatic surfactants, but the distribution of the metabolites, formed during the treatment, can be rather different. Besides that, it was shown that the composition of investigated compounds in effluents was also strongly influenced by physico-chemical partitioning.

The applicability of membrane technologies was also examined for the treatment of heavily loaded landfill leachates, containing pharmaceutical chemicals. It was shown that nanofiltration represents an attractive technique for the removal of pharmaceutical chemicals having molecular mass above 200.

Oznaka: 0098121

FIZIKALNA I BIOGEO-KEMIJA TRAGOVA METALA U VODENIM SUSTAVIMA

PHYSICAL CHEMISTRY AND BIOGEOCHEMISTRY OF TRACE METALS IN AQUATIC SYSTEMS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ivanka Pižeta
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marko Branica, redovni profesor, znanstveni savjetnik, u mirovini, voditelj projekta, umro 17. studenog 2004.

Vlado Cuculić, doktor kem. znanosti, viši asistent

Neven Cukrov, magistar geol. znanosti, znanstveni novak

Marina Mlakar, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Dario Omanović, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Ivanka Pižeta, doktorica elektrotehnike, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta nakon smrti M. Branice

Vesna Žic, doktorica kem. znanosti, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Željko Kwokal

Željko Peharec

Program rada i rezultati na projektu:

Proučavana su fizičko-kemijska svojstva tragova metala, kinetika kao i biogeokemijske ravnoteže, što uključuje hidrataciju, hidrolizu, kompleksiranje, adsorpciju/desorpciju, redoks stanja i promjene raspodjele oblika tragova metala u vodenim sustavima uzrokovane prirodnim i antropogenim utjecajima. Istraživani su dominantni biogeokemijski putevi i procesi tragova metala u prirodnim i zagađenim vodenim sustavima. Neki su osnova za održavanje života na zemlji (Fe, Zn, Cu, I) dok su drugi ekotoksični (Hg, Cd, Pb, U). Mjerene su konstante ravnoteže pojedinačnih reakcija, te su izračunavane raspodjele kemijskih vrsta i brzine transformacije metala iz jednih u druge kemijske vrste. Usavršavana je automatizacija postupaka i metoda mjerenja. Provjera rezultata bazirana je na usporedbi s drugim nezavisno dobivenim rezultatima, kao i provjerama na modelnim otopinama i standardima. Istraživane su interakcije iona metala s makro- i mikrokonstituentima vodene faze, sedimentima i biotom u prirodi.

Pojedine specifične aktivnosti:

- Nastavljen je rad na automatizaciji elektroanalitičkih mjerenja i razvoju programa za obradu i prezentaciju rezultata mjerenja,
- Razvijala se teorija pseudopolarografije za tankoslojnu živinu rotirajuću elektrodu,
- Simulacijom i fitiranjem su analizirani uvjeti izvođenja pokusa za određivanje kapaciteta kompleksiranja metala u sustavima s jednim i više različitih liganada,
- Istraživano je ponašanje željeza u vodenim otopinama uz dodatak liganada, te su određivane konstante stabilnosti tako nastalih kompleksa,
- Istraživano je ponašanje kompleksa cinka, kadmija, olova, bakra, žive i titana u modelnim vodenim medijima,
- Nastavljeno je praćenje raspodjele žive u okolišu i razumijevanje njenog biogeokemijskog kruženja u prirodnim vodenim sustavima,
- Mjerene su koncentracije jodida i jodata u uzorcima morske vode, estuarija rijeke Krke i Rogozničkog jezera uzetim po dubinskim profilima i sezonama, a dobiveni podaci su uspoređivani s dosadašnjim saznanjima i ostalim dostupnim parametrima istih uzoraka.
- Sudjelovalo se u ispitivanju tokova nutrienata i kruženja sumpornih spojeva u sedimentu bogatom organskom tvari zaljeva Makirina, i u istraživanju varijabilnosti izotopa ugljika i kisika u recentnim karbonatima slatke vode rijeke Krke,
- Nastavljen je rad na usavršavanju mikroelektroda za mjerenje in situ voltametrijskim metodama u smjeru povećavanja osjetljivosti,
- Uhodanim metodama mjerene su koncentracije cinka, kadmija, olova i bakra, kao i urana u uzorcima morske vode vezano za naručitelje projekata što predstavlja dobru bazu podataka za uspoređivanje s rezultatima modelnih istraživanja i razumijevanje kruženja tih metala u okolišu.

Research programme and results:

Physico-chemical characteristics of trace metals were studied, as well as their reaction kinetics and biogeochemical equilibria, including hydration, hydrolysis, complexation, adsorption/desorption, redox states and changes in speciation of trace metals in aquatic systems influenced by natural and anthropogenic processes. The dominant biogeochemical reaction pathways and processes of trace metals were studied in natural and contaminated aqueous environments. Some of these elements are essential to sustain life (Fe, Zn, Cu, I) while others are ecotoxic (Hg, Cd, Pb, U). Equilibrium constants of specific reactions were measured and speciations were calculated including the rates of transformation of metals between different chemical species. Further development of automation processes and measurement methods was done. The data quality assessment is based on their comparison with results obtained by independent methods, as well on studies of model systems and reference standards. Interactions of metal ions with major and minor constituents of aquatic phases, sediments and biota were studied.

Specific research activities on the project involved also:

- continuation of development of automation of electroanalytic measurements, including the development of software tools for data handling and presentation;
- a theory of pseudopolarography for thin mercury film rotating electrode has been developed,
- experimental conditions for metal complexing capacity determination in one and more different ligands systems have been analyzed by simulation and fitting,

- behaviour of iron in water solutions with addition of ligands has been investigated, and stability constants of so formed complexes have been determined,
 - the behaviour of complex species of Zn, Cd, Pb, Cu, Hg and Ti in model aqueous media was studied in detail,
 - continuation of studies on the behaviour of mercury in the environment, including its biogeochemical cycle in natural aquatic environments,
 - concentrations of iodide and iodate in sea water samples, Krka river estuary and the Rogoznica lake taken by depth profiles and seasons were measured, and the obtained results were compared with up-to-date knowledge and other available parameters of the same samples,
 - we participated in nutrient fluxes and sulfur cycling investigations in the organic-rich sediments of Makirina Bay, and in C and O stable isotope variability in recent freshwater carbonates of Krka river,
 - continued the work on improvement of microelectrodes for in situ voltammetric measurements in the sense of higher sensitivity,
 - Concentrations of uranium, zinc, cadmium, lead and copper in sea water, Krka river and sediment samples have been measured by the established methods for different ordered projects, which makes a good data base for comparison with results of measurements in model solutions, and understanding of cycling of those metals in the environment.
-

Oznaka: 0098122

PRIRODA I REAKTIVNOST ORGANSKIH TVARI U MORU I OKOLIŠU **NATURE AND REACTIVITY OF ORGANIC SUBSTANCES IN AQUATIC** **ENVIRONMENT**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Božena Ćosović
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Nikola Bošković, dipl. inž. kemije, (konzultant)

Irena Ciglencečki-Jušić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Božena Ćosović, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Sanja Frka, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Blaženka Gašparović, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Zlatica Kozarac, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Damir Krznarić, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Marta Plavšić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Dubravko Risović, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik, (konzultant)

Vjeročka Vojvodić, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Tehnički suradnici:

Zdeslav Zovko

Suradnici iz druge ustanove:

Cindy Lee, doktorica kem. znanosti, redovni profesor, Mar. Sci. Res. Center, SUNY, New York, NY, SAD (konzultantica)

Dietmar Möbius, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, Max-Planck Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen, Njemačka (konzultant)

Palma Orlović-Leko, doktor tehničkih znanosti, viši asistent, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Paul Wassmann, doktor biol. znanosti, redovni profesor, University of Tromsø, Tromsø, Norveška (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Organska tvar je važan sastojak prirodnih voda koji ima dominantu ulogu u mnogim biološkim, geološkim i kemijskim procesima u moru i okolišu. Površinski aktivna svojstva organskih tvari određuju njihovo ponašanje i nagomilavanje na granicama faza vode s atmosferom, česticama sedimenta i suspendiranih tvari, te na biološkim membranama.

U 2004. godini nastavljena su laboratorijska i terenska istraživanja u okviru projekta na sljedećim problematskim cjelinama:

Karakterizacija organskih tvari, te određivanje površinski aktivnih tvari i biološki aktivnih organskih tvari (folna kiselina) u moru, u području sjevernog Jadrana, na transektu Rovinj-Po, u području ušća rijeke Krke, u Rogozničkom jezeru, te u vodama sjeverno Norveških fjordova.

Razvoj i unapređenje metoda mjerenja; istraživanje adsorpcijskih svojstava organskih tvari na elektrodama i na prirodnim granicama faza. Ispitivanje su površinski aktivne tvari u mikrosloju površine mora na granici zrak / more te u oborinama.

Istraživanja interakcije organskih tvari sa drugim mikrokonstituentima mora, posebice sa tragovima metala (kapacitet kompleksiranja) te sumpornim spojevima.

Istraživani su biogeokemijski procesi u anoksičnom morskom ekosustavu kao što je Rogozničko jezero.

Ističemo da je dan značajan doprinos poznavanju procesa nastajanja mukoznih agregata pri «cvjetanju mora» u sjevernom Jadranu, ispitivanjem utjecaja sumpora u stvaranju i stabilnosti agregata. Rad je objavljen u časopisu Marine Ecology Progress Series.

Uvedena je metoda izdvajanja koloidnih organskih tvari iz uzorka mora postupkom ultrafiltracije. Po prvi puta je ispitana površinska aktivnost koloidne frakcije organske tvari u moru. Ispitivanja su provedena na modelnim sustavima i sa uzorcima morske vode iz Jadrana (obranjen magistarski rad).

Objavljeni su rezultati dugogodišnjih promjena koncentracije folne kiseline u sjevernom Jadranu, po dubini vodenog stupca i po sezonama. Folna kiselina pripada u B grupu vitamina. Neke fitoplanktonske vrste mogu je koristiti kao hranjivu tvar. Također je dobro poznata korisnost folne kiseline za ljudsko zdravlje.

Metode koje smo razvili u našem laboratoriju primjenjene su u usporednim istraživanjima reaktivnosti organskih tvari u drugim akvatorijima, kao što su sjeverno Norveški fjordovi te zaljev Elefsis u Grčkoj.

Ispitivanjima adsorpcije organskih tvari na elektrodama pokazano je da adsorbirani slojevi organskih tvari na granicama faza mogu imati fraktalna svojstva. Strukturne promjene adsorbiranih slojeva za razna vremena adsorpcije i za razne koncentracije površinski aktivnih tvari u uskoj su povezanosti sa fraktalnom dimenzijom. Struktura adsorbiranog sloja utječe na procese izmjene

tvori na granici faza što se može primjeniti u ispitivanjima transporta tvari na prirodnim granicama faza i između različitih kompartmenta okoliša (zrak, voda, sediment, biota).

Projekt je uključen u međunarodnu suradnju te se komplementarna istraživanja obavljaju u suradnji s University of Tromsø, Tromsø, Norveška, University of Paris, Francuska, ALIS projekta s University of Liverpool, Engleska, te u projektu Hrvatsko-talijanske suradnje u istraživanju pojava prekomjernog cvjetanja mora u sjevernom Jadranu.

Naša dugogodišnja istraživanja eutrofikacije u Rogozničkom jezeru, sa pojavom anoksije u pridnom sloju jezera, i nova saznanja o procesima u anoksičnim morskim sustavima, rezultirali su organiziranjem međunarodne radionice u okviru projekta suradnje sa Velikom Britanijom (koordinator Irena Ciglencić, mlađa suradnica na ovom projektu). Radionica na temu « Biogekemijski procesi u anoksičnom morskom okolišu» organizirana je u Zagrebu, u siječnju 2004 godine.

Research programme and results:

Organic matter is essential component of natural waters which has a dominant role in many biological, geological and chemical processes in the sea and in the environment. Surface active properties of organic substances are determining their behaviour and enrichment at phase boundaries between water and atmosphere, at particles of sediment and suspended matter and at biological membranes.

In 2004 laboratory and field investigations included a wide range of topics such as:

Characterization of organic matter, determination of surface active and biologically active organic substances in the sea, particularly in the North Adriatic, in the Krka River Estuary, in the Rogoznica lake, as well as in the north Norwegian fjords.

Development of new methods and improvement of existing; investigation of adsorption properties of organic substances on electrodes and at natural phase boundaries. Surface active substances were studied in the sea surface microlayer at the boundary of atmosphere and the sea and in the atmospheric deposition.

Interactions of organic matter with other sea microconstituents, especially with trace metals (complexing capacity) and sulfur compounds.

Biogeochemical processes were studied in the anoxic marine ecosystem of the Rogoznica lake.

The role of sulfur species in the formation and stability of mucus aggregates was studied which contributed to a better knowledge of mucilage phenomena in the Adriatic Sea.

Ultrafiltration is used for separation of colloid organic matter in the seawater samples. Surface active properties of colloid fraction of organic matter in the sea is studied for the first time. Investigations were performed on model systems and with seawater samples collected in the Adriatic Sea.

Long term seasonal and spatial variations of folic acid concentrations were reported for the north Adriatic Sea. Folic acid belongs to B group of vitamins. Some phytoplankton species use folic acid as nutrient. It is also well known that folic acid has positive influence on human health.

The experimental methods developed in our laboratory were used in comparative investigations of organic matter reactivity in different aquatic environments, such as north Norwegian fjords and Elefsis Bay in Greece.

Adsorption studies of organic substances on electrodes showed that adsorbed layers of organic substances on the phase boundaries may have fractal properties. Structural changes of adsorbed layers for different adsorption times and for different concentrations of surface active substances are closely connected with the fractal dimension. The structure of the adsorbed layer affects processes of exchange of substances at phase boundaries, that is important for the study of transport processes at the natural phase boundaries and between different environmental compartments (air, water, sediment, biota).

The research programme carried out in the framework of this project is partially included and supported by complementary research in the international cooperation with the University of Tromsø, Tromsø, Norway, University of Paris, France, University of Leeds, Great Britain and Croatian-Italian cooperation on the study and monitoring of mucilage phenomena in the Adriatic Sea. Our long term investigations of the eutrophication processes in the Rogoznica lake, and new knowledge about processes in anoxic marine environment resulted in the organization of the

international workshop in the framework of the bilateral cooperation with Great Britain (coordinated by Irena Ciglencečki-Jušić, young collaborator on the project).

Oznaka: 0098123

ELEKTROANALITIČKA ISTRAŽIVANJA U TEKUĆIM I KRUTIM ELEKTROLITIMA ELECTROANALYTICAL RESEARCH IN LIQUID AND SOLID ELECTROLYTES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Milivoj Lovrić
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici iz druge ustanove:

Šebojka Komorsky-Lovrić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Milivoj Lovrić, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Marina Zelić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Program rada i rezultati na projektu:

Tokom 2004. godine objavljeno je 6 znanstvenih radova u časopisima koje prati Current Contents i dva rada u zbornicima skupova, održana su dva predavanja na elektrokemijskom simpoziju, a šest znanstvenih radova je prihvaćeno za tisak. Istraživani su problemi iz područja pseudopolarografije, voltametrije elektrodeponiranih i adsorbiranih spojeva, elektroanalitike opijata i mikročestica i spektroelektrokemije.

Površinski aktivni ligandi mogu inducirati adsorpciju metalnih iona na površinu radne elektrode. Teorijski je istražen utjecaj ove pojave na pseudopolarografska mjerenja i pokazano je da ona ne sprečava određivanje konstanti stabilnosti metalnih kompleksa.

Uspoređeni su voltametrijski odzivi različitih tipova reakcija elektrodeponiranih spojeva, predloženi su kriteriji za njihovo razlikovanje i razvijene su metode određivanja njihovih kinetičkih parametara. Utjecaj adsorpcije reaktanta i produkta na odziv EC mehanizma analiziran je matematičkim modelom. Odziv zavisi o brzini elektrodnih reakcija otopljenog i adsorbiranog reaktanta. Moguće je razlikovati površinski od volumnog EC mehanizma.

Pravokutnovalnom voltametrijom istraženi su mehanizmi elektrodnih reakcija kokaina i njegovih metabolita. Razvijena je elektroanalitička metoda za njihovo kvantitativno određivanje.

Elektrokemijska svojstva krutih čestica 5-aminosalicilne kiseline, ciprofloksacina i azitromicina analizirana su voltametrijom s abrazivnom imobilizacijom mikrokristala na površini grafitne elektrode. Ovom se metodom navedeni spojevi mogu detektirati u farmaceutskim pripravcima.

Spektroelektrokemijski je mjerena oksidacija dekametilferocena na granici triju faza: voda / nitrobenzen / ITO prozirna elektroda. Reaktant je otopljen u kapljici nitrobenzena koja je okružena vodenom otopinom elektrolita. Prijenos elektrona preko granice ITO / nitrobenzen praćen je simultanim prijenosom aniona iz vode u nitrobenzen. Mjereno je širenje obojenog produkta od granice triju faza prema sredini kapljice. Brzina širenja zavisi o koncentraciji aniona u vodenoj otopini, u skladu s ranije predloženim mehanizmom reakcije.

Research programme and results:

The results of the work were published in 6 scientific papers and presented in two lectures on the electrochemical symposium. Also, six papers are accepted for publication. The problems in the fields of pseudopolarography, voltammetry of electrodeposited and adsorbed compounds, electroanalytical chemistry of opiates and microparticles, and spectroelectrochemistry were investigated.

A simulation was used to analyse the influence of anion-induced adsorption of metal ions in pseudopolarography. It was shown that the adsorption of metal complexes on the surface of a thin mercury film covered rotating disk electrode did not prevent the determination of the stability constants.

Square-wave voltammetry of cathodic stripping reactions was investigated. The criteria for qualitative distinguishing of different types of these reactions were established and the methodology for redox kinetic measurements was proposed. Theoretical predictions were confirmed by the experiments with a series of uracil derivatives.

A theoretical model of an EC mechanism complicated by the adsorption of reactant and product was developed. The response depended on the rates of electrode reactions of dissolved and adsorbed species, and simple methods for the determination of the dominant mechanism was proposed.

Electrochemical properties of cocaine and its metabolites have been studied by square-wave voltammetry and an electroanalytical method for their determination was developed.

Solid microparticles of 5-aminosalicylic acid, ciprofloxacin and azithromycin were mechanically immobilized on the surface of graphite electrode and investigated by square-wave voltammetry in order to develop a method for their qualitative determination. The detection of these drugs in commercial dosage formulations was reported.

Coupled electron and ion transfer was studied at a three-phase arrangement where decamethylferrocene was dissolved in a droplet of nitrobenzene that was sandwiched between an optically transparent ITO electrode and a glass plate. The sandwiched droplet was surrounded by an aqueous solution in which the auxiliary and the reference electrodes were positioned. The oxidation of decamethylferrocene was followed by in situ spectroscopy with the help of a spectrometer interfaced to an optical microscope. The fast progression of the reaction starting at the three-phase junction and advancing towards the middle of the droplet is explained on the basis of a simplified model that assumes a progressive activation of the working electrode / nitrobenzene interface due to the ingress of transferred anions and decrease of ohmic resistance inside the nitrobenzene phase.

Oznaka: 0098124

MODELI I INFORMACIJSKI SUSTAVI U ZAŠTITI VODA I NADZORU PLOVNIH PUTEVA

MODELS AND INFORMATION SYSTEMS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION AND NAVIGATION MANAGEMENT

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Ivica Ružić
Tel. ++385 1 4561 140 e-mail: ruzic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Sonja Beč, dipl. inž. elektrotehnike, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Zoran Ereš, dipl. inž. elektrotehnike, stručni suradnik

Jadranka Pečar-Ilić, doktorica elektrotehnike, znanstvena suradnica

Ivica Ružić, doktor kem. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Bogdan Sekulić, doktor biol. znanosti, viši znanstveni suradnik

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavljen je razvoj hrvatskog informacijskog sustava za upravljanje unutarnjim plovnim putovima (CROFIS). Tokom 2003. god. izrađena je vektorska digitalna karta za hrvatski segment rijeke Dunav. Nakon digitalizacije štampanih navigacijskih karata Dunavske komisije u Bumešti one su geo-referencirane u hrvatskom nacionalnom geodetskom sustavu i transformirane u nacionalni geografski sustav. Tokom 2004. god. ta vektorska digitalna karta transformirana je u međunarodni WGS-84 kompatibilan sustav nakon čega je iz nje izrađena elektronska navigacijska karta (ENC) kompatibilna sa europskim Inland ECDIS Standardom. Usporedbom hrvatske ENC karte sa sličnom kartom koja je izrađena u Mađarskoj utvrđeno je dobro slaganje u graničnom području, a planira se slična usporedba s budućom ENC kartom SiCG na istom području. Takve ENC karte dostavljene su sudionicima europskog programa COMPRIS i regionalnog projekta D4D na upotrebu, čime je ostvarena aktivna suradnja s tim međunarodnim aktivnostima čime su ispunjene međunarodne obaveze Republike Hrvatske. U planu je nadopuna hrvatske ENC karte s rezultatima novih izmjera korita rijeke Dunav.

Nastavljen je razvoj međunarodnog standarda za bazu podataka o plovnom putu rijeke Dunav D4D (Data warehouse for Danube waterway). U suradnji s Europskim okvirnim programom istraživanja i razvoja COMPRIS rađeno je na standardizaciji i harmonizaciji RIS sustava u Republici Hrvatskoj, a kroz suradnju u Europskom regionalnom projektu D4D (Data warehouse for Danube waterway) rađeno je na uspostavi kompatibilnosti u prikupljanju podataka i zajedničkom pristupu takvim informacijama. Od posebnog značaja je izrada zajedničkog modela podataka i na njemu zasnovanog kataloga objekata i atributa koji će biti osnova za uspostavu zajedničke baze podataka (data warehouse). Izrađen je hrvatski prijedlog za izradu Kataloga atributa za projekt D4D. Time je ostvarena aktivna suradnja sa sličnim međunarodnim aktivnostima a ujedno su ispunjene i odgovarajuće međunarodne obaveze Republike Hrvatske.

Uspostavljena je aktivna suradnja s Europskom organizacijom Electronic Reporting International (ERI). U okviru te suradnje izrađen je Hrvatski model podataka za registraciju brodova unutarnje plovidbe, a predložen je sustav jedinstvene identifikacije riječnih plovila koji je prihvaćen i od strane posebne ekspertne grupe ERI za podatke o plovilima i identifikacijskim brojevima brodova. Izrađena je lista atributa i njihovih akronima za republiku Hrvatsku koja je harmonizirana s europskim Inland ECDIS standardom. Na taj način omogućeno je sudjelovanje Republike Hrvatske u budućem pan-europskom sustavu bežične elektronske razmjene informacija između brodara i nadležnih tijela državne uprave.

Nakon što su tokom 2003. god. odabrane ploveće navigacijske oznake (plutače sa svjetlom) opremljene s GPS-om i senzorima za detekciju položaja, temperature vode i zraka i radnim uvjetima (napajanje i rad svjetla), tokom 2004. god. započeo je razvoj sličnih uređaja za odabrane obalne svjetleće navigacijske oznake. Ova daljinska mjerenja biti će automatski dostupna preko elektroničke mreže na digitalnoj karti. Postavljeni su posebni elektronički informacijski panoi na mostovima na rijeci Dunav, gdje će se prikazivati trenutni vodostaji, kao i neke druge informacije koje su značajne za brodare. Te informacije će se prihvaćati s automatskih vodomjernih postaja putem bežične mreže s udaljenih kontrolnih postaja. Na taj način dan je doprinos sigurnosti riječnog prometa u Republici Hrvatskoj.

Nastavljeno je istraživanje mogućnosti primjene aktivnosti Open GIS konzorcija koje uključuju novu verziju 3.0 tzv. Geography Markup Language (GML) Implementation Specification koja je objavljena i odobrena 2003. godine i tekst za raspravu Sensor Modeling Language (SensorML) specification for Public Release koji bi trebao biti odobren od strane Open GIS konzorcija kao Open GIS Technical Specification tokom 2004. godine. Obe ove aktivnosti biti će od velikog značaja za budući razvoj riječnih informacijskih usluga u okviru Europe.

Nastavljen je rad na analizi antropogenih i prirodnih izvora zagađenja, te procjene količina zagađivala koja otpadnim vodama i vodama prirodnog porijekla dopijevaju u Jadransko more. Procjene se vrše na razini naselja, regije i cijelog akvatorija Jadrana.

Research programme and results:

Development of the Croatian Fairway Information system (CROFIS) is continued. During 2003 a vectorized digital navigation map was created for the Croatian segment of the Danube River. After digitizing, the Danube Commission printed maps were geo-referenced using the Croatian national geodetic system and then transformed into national geographic system. During 2004 this vectorized digital map was transformed into the international geographic coordinates compatible with the WGS-84 system. Then the Croatian electronic navigation chart (ENC) was created compatible with the Inland ECDIS Standard. The Croatian ENC map was then compared with similar Hungarian ENC map and good agreement between these maps was achieved in the area near the state borders. Also a comparison with the future ENC map from SiCG is planned. Croatian ENC map is delivered to the participants of the European FP5 programme COMPRIS and the regional project D4D. In this way an active international cooperation was achieved according to the international obligations of the Republic of Croatia. An update of the Croatian ENC map is planned in the future on the basis of new survey of the bottom of Danube River.

Development of the international standard for database of Danube river fairway within D4D (Data warehouse for Danube waterway) project was continued. Standardization and harmonization of RIS system in Croatia was performed in cooperation with the Framework Programme for Research and Technology Development COMPRIS. In cooperation with the regional project D4D a compatibility of data collection and common access to information was achieved. Creation of common data model and corresponding Object Catalogue including object attributes is of special importance for the establishment of common database. A Croatian proposal for the Catalogue of object attributes for D4D project was created.

An active cooperation with the European working group Electronic Reporting International (ERI) was established. For this purpose the Croatian data model for ship registration for inland navigation was created. In addition a Coding System for Unique Hull and Vessel Identification was proposed, which was later accepted from a special expert group of ERI. A list of attributes and their acronyms was created for the Republic of Croatia, which was harmonized the European Inland ECDIS Standard. In such a way participation of Croatia is enabled in the future Pan-European System of wireless electronic information exchange between skippers and responsible authorities. After the selected floating navigation signs (buoys with light) were equipped in 2003 with GPS and sensors for detection of the position, water and air temperature as well as operating conditions (power supply and light), during 2004 development of similar control devices for selected navigation signs on the river bank (beacon with light) was initiated. Such remote measurements will be automatically accessible through electronic network via digital map. Special electronic information panels are installed on bridges on Danube River, where hourly water level are indicated and some other information important for skippers could be displayed. This information will be captured from the automatic water level gauges through wireless network from the remote control stations. In such a way significant contribution to the safety of inland navigation will be achieved in the Republic of Croatia.

Possibilities for applying activities of Open GIS Consortium was investigated, including a new version 3.0 of the Geography Markup Language (GML) Implementation Specification which is published and approved in 2003 and the text for discussion on Sensor Modeling Language (SensorML) specification for Public Release, which should be approved from Open GIS Consortium as an Open GIS Technical Specification during the year 2004. Both of these activities will be of great importance for the future development of River Information Services within Europe.

Analysis of anthropogeneous and natural sources of pollution and assessment of the amount of pollutants released by wastewaters and natural waters into the Adriatic Sea. Assessment is performed at the level of settlements, regions and the whole Adriatic aquatorium.

Oznaka: 0098125

AKVAKULTURA I OČUVANJE EKOLOŠKE OSOBITOSTI AKVATORIJA PROTECTION OF BIOCOENOTIC BALANCE IN AQUACULTURE RECEIVING WATERS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Emin Teskeredžić
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Damir Kapetanović, viši asistent, znanstveni novak

Dumica Klarić, dipl. inž. molekularne biologije, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Božidar Kurtović, magistar oceanologije, asistent, znanstveni novak

Emin Teskeredžić, doktor biotehničkih znanosti, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Zlatica Teskeredžić, doktorica biotehničkih znanosti, znanstvena savjetnica

Marija Tomec, doktorica biol. znanosti, viša asistentica

Damir Valić, dipl. inž. molekularne biologije, mlađi asistent, znanstveni novak, od 1.4.2004.

Irena Vardić, dipl. inž. molekularne biologije, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Zdenko Roman

Zvezdana Šoštarić Vulić

Branislav Španović

Program rada i rezultati na projektu:

Kratki opis obavljenih istraživanja

Utvrdjivanje su bolesti riba u uzgoju i prirodi (u moru i rijekama) te da li postoji opasnost od utvrđenih bolesti na okoliš i ljudsko zdravlje.

Na terenu je riba obrađivana tako da su uzimani osnovni biometrijski podaci te je izvršen klinički, patoanatomski i parazitološki pregled. Uzimani su uzorci organa za laboratorijsku pretragu na viruse, bakterije, histološke promjene i hematološke analize. Uz obradu ribe uvijek se pratila opća fizikalno-kemijska i biološka kvaliteta vode.

Uzorkovana je riba s uzgajališta na Jadranu (Janjina, Iamljana, lim i Iž- uzgajalište tuna). Obađeno je ukupno 60 lubina prosječne mase $286, 4 \pm 91,20$ g i dućine $282,83 \pm 28,27$ mm; 10 cipala prosječne mase $293,80 \pm 127,28$ g i dućine $297,51 \pm 26,27$ mm, te 2 tune teške 9,0 i 6,5 kg, te duće 80 odnosno 75 cm.

Kod lubina hematološkom su pretragom ustanovljene prosječne vrijednosti za hematokrit: 41,43, serum protein 5,56, indeks loma 1,34, a specifićna težina seruma 1,039. Kod cipala te su vrijednosti iznosile. Hematokrit 44,4, serum protein 5,23, indeks loma 1,34, dok je specifićna težina seruma bila 1,038.

Mikroskopskom pretragom nativnih preparata lubina utvrđena je invadiranost s *Diplectanum* sp.

Bakteriološkom su analizom identificirane bakterije *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii/calcoaceticus*, *Corynebacterium propinquum*, *Brevundimonas vesicularis*, *Micrococcus* spp., *Chryseomonas* sp., *Enerobacter* sp., *Methylobacterium* sp., *Stenotrophomonas* sp. i *Pantoea* sp. Kod tuna su izolirane i identificirane bakterije *Moraxella* sp., *Weisella/Empedobacter* sp., *Pasteurella* sp. *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus* sp i *Klebsiella* sp.

Rezultat virusološke pretrage bio je negativan.

Histološkom je pretragom kod lubina i cipala ustanovljeno nakupljanje melanomakrofagnih centara (MMC), masna infiltracija, nakupljanje upalnih stanica, atrofija i liza glomerularnog pleteža. Kod tuna je ustanovljena umjerena punokrvnost slezene i masna infiltracija jetre.

Uzorkovana je riba na iz 7 rijeka (Kupa, Kupica, Korana, Dobra, Mrežnica, Krka i Zrmanja). Ukupno je pregledano 219 riba (64 potočnih pastrva – prosječna dužina 21,76±6,40cm i prosječna težina 139,49±115,22g, 25 klena – 22,94±7,49cm i 188,64±169,30g, 25 plotica – 20,34±3,07cm i 127,60±80,10g, 20 uklija – 10,37±2,51cm i 12,45±13,67g, 17 babuški – 14,12±2,11cm i 79,64±33,96g, 15 podusta – 20,47±6,31cm i 136,53±166,00g, 10 mrena – 12,97±4,13cm i 35,25±33,64g, 8 sunčanica – 10,90±1,68cm i 28,75±16,28g, 6 žutooki – 11,17±2,96cm i 24,00±16,79g, 4 linjka – 20,00±10,89cm i 196,50±288,09g, 4 pliske – 6,60±0,99cm i 2,75±1,19g, 3 štuke – 33,67±4,04cm i 319,67±130,11g, 3 nosare – 20,33±1,04cm i 117,00±15,13g, 3 krkuške – 7,67±1,15cm i 6,5±0,91g, 3 kalifornijske pastrve – 31,50±19,98cm i 658,00±751,97g, 2 soma – 36,50±17,68cm i 387,50±447,60g, 2 smuđa – 46,25±15,20cm i 1256,00±1052,17g, 2 peša – 5,25±0,35cm i 1,00±0,00g, 1 deverika – 11cm i 18g, 1 bolen – 10cm i 7g i 1 jegulja – 75cm i 934g). Patomorfološkom pretragom riba utvrđen je enteritis kod klenova, a kod potočne pastrve utvrđena je slezena s crnim područjima.

Parazitološkom pretragom nativnih preparata kože, škrga i peraja ustanovljeno je prisustvo ektoparazita *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp. i *Ichthyophthirius multifiliis*.

Bakteriološkom pretragom ustanovljeno je prisustvo bakterijskih patogena koji su pripadali porodicama *Aeromonadaceae*, *Pasteurellaceae*, *Pseudomonadaceae* i *Vibrionaceae*.

Virusološkom pretragom niti jedan obrađeni uzorak nije bio pozitivan na viruse VHS i IHN.

Histološkom su pretragom ustanovljene promjene u vidu nakupljanja melanomakrofagnih centara (MMC), upalnih stanica, atrofije glomerula, te povećana punokrvnost slezene.

Na osnovi planktonskih i bentoskih analiza uzoraka istraživanih rijeka, kakvoća vode bila je između I i II vrste.

Sastav mrežnog fitoplanktona (Jadran) bio je uglavnom ujednačen. Prevladavali su predstavnici dijatomeja i dinofita, koji upućuju na stabilne uvjete istraživanih akvatorija.

Iz iznesenih do sada dobivenih rezultata proizlazi da postoji niz patofizioloških i patoanatomskih promjena (bolesti) koje predstavljaju opasnost za ekološku ravnotežu morskih i slatkih voda pa i zdravlja ljudi. Dosadašnji rad stoga treba nastaviti, jer dobivena saznanja imaju izrazito primjenjiv karakter i predstavljaju temelj za gospodarenje vodama (morem i rijekama).

Research programme and results:

Monitoring fish diseases in both farmed and wild population in sea and freshwater was carried out to determine if fish diseases have effects on environmental balance and human health.

On the field we examined basic biometric values with clinical, gross pathological and parasitological examination. Samples from organs were taken for laboratory examination on viruses, bacteria, histological changes and hematological analysis. Along with fish analysis physical, chemical and biological features of water were monitored.

Fish were sampled on fish farms in the Adriatic Sea (Janjina, Lamljana, Lim and Iž- tuna fish farm). Examination was carried out on 60 sea bass average weight 286.4±91.20 g and length 282.83±28.27 mm; 10 mullets average weight 293.80±127.28 g and length 297.51±26.27 mm, and 2 tunas weight 9.0 kg and 6.5 kg, with length 80 cm and 75 cm.

Blood analysis revealed following values in sea bass: hematocrit 41.43, serum proteins 5.56, refractory index 1.34, specific serum weight 1.039, while in mullets: hematocrit 44.4, serum proteins 5.23, refractory index 1.34, specific serum weight 1.038.

Microscopic examination of native specimens of sea bass revealed the presence of *Diplectanum* sp.

Following bacteria were identified with bacterial analysis: *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii/calcoaceticus*, *Corynebacterium propinquum*, *Brevundimonas vesicularis*, *Micrococcus* spp., *Chryseomonas* sp., *Enerobacter* sp., *Methylobacterium* sp., *Stenotrophomonas* sp. and *Pantoea* sp. Bacterial analysis of tunas identified bacteria: *Moraxella* sp., *Weisella/Empedobacter* sp., *Pasteurella* sp. *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus* sp and *Klebsiella* sp.

Results of viral examination were negative.

Histological examination of sea bass and mullets revealed accumulation of melanomacrophage centers (MMC), fat infiltration, accumulation of inflammatory cells, atrophy and lysis of glomerular tufts. In tunas were revealed reasonable hyperaemia of spleen and fat infiltration in the liver.

Fish were sampled from the 7 rivers (Kupa, Kupica, Korana, Dobra, Mrežnica, Krka and Zrmanja). Examination was carried out on 219 fish in total (64 brown trout – average length 21.76 ± 6.40 cm and average weight 139.49 ± 115.22 g; 25 european chub - 22.94 ± 7.49 cm and 188.64 ± 169.30 g; 25 danube roach - 20.34 ± 3.07 cm and 127.60 ± 80.10 g; 20 bleak - 10.37 ± 2.51 cm and 12.45 ± 13.67 g; 17 prussian carp - 14.12 ± 2.11 cm and 79.64 ± 33.96 g; 15 sneep - 20.47 ± 6.31 cm and 136.53 ± 166.00 g; 10 barbel – 12.97 ± 4.13 cm and 35.25 ± 33.64 g; 8 pumpkinseed - 10.90 ± 1.68 cm and 28.75 ± 16.28 g; 6 roach - 11.17 ± 2.96 cm and 24.00 ± 16.79 g; 4 tench - 20.00 ± 10.89 cm and 196.50 ± 288.09 g; 4 chub - 6.60 ± 0.99 cm and 2.75 ± 1.19 g; 3 northern pike - 33.67 ± 4.04 cm and 319.67 ± 130.11 g; 3 baltic vimba - 20.33 ± 1.04 cm and 117.00 ± 15.13 g; 3 gudgeon - 7.67 ± 1.15 cm and 6.5 ± 0.91 g; 3 rainbow trout – 31.50 ± 19.98 cm and 658.00 ± 751.97 g; 2 wels - 36.50 ± 17.68 cm and 387.50 ± 447.60 g; 2 zander - 46.25 ± 15.20 cm and 1256.00 ± 1052.17 g; 2 bullhead - 5.25 ± 0.35 cm and 1.00 ± 0.00 g; 1 bream - 11 cm and 18 g; 1 asp - 10 cm and 7 g; and 1 eel - 75 cm and 934 g).

Patomorphological examination of fish revealed enteritis in *Leuciscus cephalus* and spleen with black areas in *Salmo trutta*.

Microscopic examination of native specimens of skin, gills and fins revealed the presence of ectoparasites: *Gyrodactylus* sp., *Dactylogyrus* sp. and *Ichthyophthirius multifiliis*.

Bacterial examination revealed presence of bacterial pathogens from family Aeromonadaceae, Pasteurellaceae, Pseudomonadaceae and Vibrionaceae.

Inspected fish were not infected with VHS and IHN virus.

Histological examination revealed accumulation of melanomacrophage centers (MMC), inflammatory cells, glomerular atrophy and hyperaemia of spleen.

On the basis of the plankton and benthos analysis water quality was between I and II quality.

Composition of the web phytoplankton (Adriatic) was mainly standardized. Diatoms and dinoflagellates were prevailed, which point to stabile conditions of examined aquaculture.

Based on these results it is obvious that there are series of pathophysiological and pathoanatomical changes (diseases) which are hazard for ecological balance of sea and freshwater and human health, respectively. Outgoing work need sustain, because obtained results have markedly applied character and present base for water management (sea and rivers).

Oznaka: 0098126

PRIPRAVA I SVOJSTVA POVRŠINA METALA OD ZNAČAJA U ZAŠTITI OKOLIŠA

PREPARATION AND PROPERTIES OF METAL SURFACES RELEVANT TO ENVIRONMENTAL PROTECTION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Dunja Čukman
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Dunja Čukman, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Višnja Horvat-Radošević, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Krešimir Kvastek, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Ivan Sondi, doktor geol. znanosti, znanstveni suradnik

Tehnički suradnici:

Srećko Karašić

Momir Milunović

Program rada i rezultati na projektu:

Unutar teme o pripremi i karakterizaciji površina metala i metalnih spojeva istraživanja su imala za cilj pripravu stabilnih, visoko-koncentriranih disperznih nanočestica i tankih filmova plemenitih metala. Drugi cilj istraživanja bio je u pronalaženju korelacije između strukture i morfologije površina s mehanizmom i kinetikom relevantnih reakcija.

Rezultati se mogu sažeti u slijedeće točke:

- Reaktivnost tankih filmova plemenitih metala Rh i Ru formiranih galvanostatskom elektrodpozicijom na Pt elektrodi ispitivana je metodom elektrokemijske impedancijske spektroskopije, EIS, u području potencijala od potencijala razvijanja vodika do potencijala razvijanja kisika u vodenim otopinama elektrolita (H_2SO_4 i HClO_4). U različitim područjima potencijala identificirane su dominantne reakcije, a definirani su njihovi mehanizmi i kinetički parametri. Rezultati su uspoređeni s literaturnim podacima za Rh i Ru elektrode različitih struktura i morfologija.
- Pokazano je kako se pomoću EIS tehnike mogu detektirati, analizirati i razdvojiti kinetički efekti istovremenih procesa adsorpcije više različitih iona prisutnih u otopinama elektrolita. Detaljno su definirani uvjeti pod kojima je ovo odvajanje moguće.
- Disperzije nanočestica CdSe visoke florescencije pripravljene su pri sobnoj temperaturi mješanjem vodenih otopina kadmij klorida i natrij selenida u prisutnosti Aminodextrana (amino-derivatizirani polisaharid) kao stabilizirajućeg sredstva. Dobiveni nano-materijal, uz dodatnu površinsku modifikaciju, može biti korišten u biologiji i medicinskoj dijagnostici kao nova vrsta bioloških markera.
- Moguća upotreba nanomaterijala kao antibakterijskog sredstva istražena je na primjeru međudjelovanja nanočestica srebra i Gram-negativnih bakterija E. coli. Istraživanja su pokazala da nanočestice srebra pokazuju dobru antibakterijsku aktivnost i kao takove, predstavljaju potencijalno pogodan materijal za pripravu biocidnih materijala koji ne štete okolišu. Rezultati istraživanja su 2004 godine publicirani u časopisu Journal of Colloid and Interface Science. Prema ScienceDirect, rad je ocijenjen kao Top25 articles iz područja kemije publiciranih u spomenutom časopisu u 2004 godini.

Research programme and results:

In the preparation and characterization of metal and metal compound surfaces the aim was to investigate stable highly dispersive nanoparticles and noble metal thin films. Within the context of investigation our efforts have been directed to examining the correlation between the structure and morphology of surfaces with mechanism and kinetics of relevant reactions.

Results are shown as:

- Reactivity of noble metal thin films (Rh and Ru) formed by galvanostatic electrodeposition on Pt-electrode was examined by electrochemical impedance spectroscopy, EIS, between the potential range from hydrogen evolution to the potential for oxygen evolution in aqueous electrolyte solutions (H_2SO_4 and HClO_4). Dominant reactions and their mechanisms and kinetic parameters are defined at different potentials ranges. Our results were compared with the literature data for Rh and Ru electrodes of various structures and morphologies.

- It was shown that using the EIS technique it was possible to detect, analyse and separate kinetic effects of the simultaneous adsorption process of several different ions present in electrolyte solutions. Detailed definition of the conditions for such separation are shown.
 - Water-dispersible Amdex-CdSe nanoparticle complexes with sufficient luminescence intensity were prepared at room temperature by rapid mixing aqueous solutions of either sodium selenide or selenourea with those of cadmium chloride in the presence of amino-derivatized polysaccharides as stabilizing agent. This material presents potential biological labels for multiplexed biological detection and imaging in medical diagnostics and in molecular and cell biology.
 - The antibacterial activity of nontoxic silver nanoparticles prepared in a simple and cost-effective manner against *E. coli* was investigated as a model for Gram-negative bacteria. These nanomaterials were shown to be an effective bactericide and as such, suitable for the formulation of new types of environmentally friendly bactericidal materials.
-

Oznaka: 0098127

MEĐUPOVRŠINSKI PROCESI I EUTROFIKACIJA INTERFACIAL PROCESSES AND EUTROPHICATION

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Vera Žutić
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Goran Baranović, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, (konzultant)

Amela Hoznić, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Nadica Ivošević, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Mladen Martinis, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Mirjana Petranović, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, (konzultantica)

Vesna Svetličić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Vera Žutić, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica

Tehnički suradnici:

Marija Hibić, peračica

Suradnici iz druge ustanove:

Farooq Azam, doktor biol. znanosti, redovni profesor, Scripps Oceanografski institut, Sveučilište u Kaliforniji, San Diego, SAD (konzultant)

Jean Chevalet, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, Sveučilište P. i M. Curie, Pariz, Francuska (konzultant)

Serge Durand-Vidal, doktor fiz. znanosti, viši znanstveni suradnik, Sveučilište P. i M. Curie, Pariz, Francuska (konzultant)

Nenad Leder, doktor fiz. znanosti, Državni hidrografski institut, Split

Laszlo Sipos, doktor kem. znanosti, redovni profesor, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb (konzultant)

Damir Viličić, doktor biol. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

U ovom interdisciplinarno koncipiranom Projektu uvodimo biofizički pristup u istraživanje interakcija i transformacije organske tvari u moru polazeći od hipoteze da abiotska transformacija organske tvari u akvatičkom okolišu, kao što je more, više ovisi o međupovršinskim svojstvima nego o kemijskom sastavu organske tvari. Ta, inače mjerenoj teško dostupna svojstva, mjerili smo direktno, primjenom elektrokemijskog adhezijskog senzora kojeg smo razvili na osnovu vlastitih fundamentalnih istraživanja iz područja površinske elektrokemije i biofizike i primjenom mikroskopije sa pretražnom probom. Veliki poticaj za daljnji rad na Projektu je predstavljala odluka kojom je ovo Ministarstvo dodjelilo novčanu potporu za nabavu znanstvene opreme, uređaja AFM (Atomic Force Microscop), mikroskopija atomskih sila, u iznosu od 1.876.350,00 kn.. AFM uređaj je za sada jedini u Hrvatskoj. Instaliran je u ožujku 2004. i već je našao primjenu unutar projekata u okviru znanstvenih istraživanja našeg instituta i šire znanstvene zajednice. Zbog toga je u proteklom razdoblju veliki dio naše aktivnosti bio uložen u modernizaciju laboratorija i novu orijentaciju prema bioelektrokemiji i oslikavanju međupovršina na nano skali.

POKRENUTE AKTIVNOSTI

o rad na inovacijskom procesu od znanstvenog otkrića do novog proizvoda,
o instaliran prvi mikroskop sa pretražnom probom (AFM/STM) neophodan za razvoj nano-znanosti u Hrvatskoj,
o prožimanje znanstvenih disciplina i odgoj mladih istraživača u domeni bio-nano znanosti i tehnologije.

OPIS REZULTATA

Kapitalna oprema - instalacija i organizacija rada

Organiziran je i opremljen adekvatni prostor za eksploataciju mikroskopa sa pretražnom probom. Naziv uređaja: NanoScope MultiMode Scanning Probe Microscop, proizvođač: Veeco Instruments GmbH, Njemačka.

Ustanovljen kolaborativni projekt

Nano-znanosti: put u nove tehnologije, fokus: Soft Matter Systems

Uređivački rad na posebnom broju časopisa Periodicum Biologorum

"Effects of phosphorus on particle dynamics during phytoplankton blooms. Northern Adriatic mesocosm experiment Rovinj 2003." Izlazak ovog broja domaćeg časopisa predstavlja poticaj znanstvenim novcima iz područja oceanologije za međunarodnu suradnju, timski rad i objavu znanstvenih rezultata.

Komercijalna iskoristivost rezultata vlastitog istraživanja

Obranjen i prihvaćen poslovni plan kao pilot projekt u okviru Projekta hrvatskog tehnološkog razvitka (STP):

Business Plan

Smart Particle Analyzer (SPA): A Revolutionary Electrochemical Sensor for Environmental, Industrial and Clinical Applications

authors drs. V. Svetličić and V. Žutić

PROBLEMI

Kroničan nedostatak suradnika, posebno znanstvenih novaka i tehničkog osoblja za ostvarenje pokrenutih aktivnosti u okviru ovog Projekta.

Research programme and results:

This interdisciplinary project is aimed at introducing biophysical concepts and approach to marine processes in particular «mucilage» phenomenon in Northern Adriatic. Our working hypothesis is: abiotic transformation of organic matter in the aquatic environments such as seawater depends more on the interfacial properties of organic matter than on its chemical composition. These interfacial properties were measured directly by the use of the electrochemical adhesion sensor and scanning probe microscopy. The acquisition of atomic force microscope (AFM) by the MSES funds made a major turn of the Project towards nanoscience and technology. The instrument was installed in March and is the first of the kind in Croatia. We took the initiative to popularize the atomic force microscope (nanoscope) as innovative imaging tool.

ACHIEVEMENTS IN SECOND YEAR OF THE PROJECT

1. AFM facility was established (space, equipment, accessories, installation and operation) using Project resources.
2. We joined National Collaborative Project: Nano-Science – Way to New Technologies with the Focus «Soft Matter Systems».
3. Edition of special issue of the Journal Periodicum Biologorum entitled «Effects of Phosphorus on Particle Dynamics during Phytoplankton Blooms. Northern Adriatic Mesocosm Experiment Rovinj 2003»
4. We initiated pilot project aiming to promote the innovation process within our institution. The project proposal: Smart Particle Analyzer (SPA): A Revolutionary Electrochemical Sensor for Environmental, Industrial and Clinical Applications was created by V. Svetličić and V. Žutić in the form of business plan.

PROBLEMS

The main drawback in pursuing our activities was permanent lack of personal - young researchers and technical staff.

Oznaka: 0098128

**RADIONUKLIDI U PRIRODNIM SUSTAVIMA
RADIONUCLIDES IN ENVIRONMENTAL SYSTEMS**

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Delko Barišić
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Delko Barišić, doktor geol. znanosti, viši znanstveni suradnik, (sa 90% vremena)

Željko Grahek, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik

Goran Kniewald, doktor geol. znanosti, znanstveni savjetnik, (sa 10% vremena)

Katarina Košutić, magistrica kem. znanosti, stručna suradnica

Ivanka Lovrenčić, dipl. inž. geol., znanstvena novakinja

Stipe Lulić, doktor kem. znanosti, viši znanstveni suradnik

Luka Mikelić, dipl. inž. kemije, stručni suradnik

Višnja Oreščanin, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Martina Rožmarić Mačefat, dipl. inž. kemije, znanstvena novakinja

Astrea Vertačnik, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica, (umirovljena 01.09.2004.)

Tehnički suradnici:

Tomislav Kardum

Rajko Kušić

Suradnici iz druge ustanove:

Vladimir Bermanec, doktor geol. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Jerry J. Bromenshenk, doktor kem. znanosti, redovni profesor, University of Montana, Missoula, SAD (konzultant)

Štefica Cerjan-Stefanović, doktorica kem. znanosti, redovni profesor, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu (konzultantica)

Mihovil Hus, doktor kem. znanosti, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Mladen Juračić, doktor geol. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Nikola Kezić, redovni profesor, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Petar Kraljević, redovni profesor, Veterinarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Esad Prohić, doktor geol. znanosti, redovni profesor, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Zvonko Seletković, redovni profesor, Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu (konzultant)

Petar Strohal, doktor kem. znanosti, umirovljenik IAEA (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Tijekom druge godine rada na projektu istraživane su pojave translokacije, distribucije i akumulacije radionuklida uvjetovane čitavim nizom složenih fizikalnih, geoloških, kemijskih i bioloških procesa u tlima, vodama, sedimentima i bioti. Nastavljen je i rad na praćenju stanja radioaktivnosti pojedinih dijelova okoliša na području Republike Hrvatske, s posebnim težištem na stanje radioaktivnosti u rijekama Savi i Dunavu.

Istraživanja bioindikatorskih osobitosti, glede radionuklida te desetak mikro i makro-elemenata, sustavno se provode na području nacionalnog parka Plitvička jezera (jela) i okolici Petrinje (kesten). Nastavljen je i rad na programu praćenja stanja mediteranskih obalnih voda (Mediterranean Mussel Watch project – MMW) u okviru kojeg se kao bioindikatorski organizam prati školjka dagnja (*Mytilus galloprovincialis*) na više lokacija u okolici Splita i Šibenika (radionuklidi te desetak mikro i makro-elemenata). U sklopu istraživanja distribucija prirodnih radionuklida u recentnim sedimentacijskim prostorima obavljena su radiometrijska mjerenja sedimenata u dijelu akvatorija Kaštelanskog zaljeva, dijelovima poplavne ravnice rijeke Save, te na brojnim vertikalnim profilima sedimentacijskog prostora estuarija rijeke Krke. U tijeku su istraživanja radiometrijskih osobitosti paleo i recentnih sedrenih materijala, kao i nekih mineralnih

asocijacija. Nastavljeno je i proučavanje ponašanja prirodnih radionuklida u procesu taljenja željeza tj. izdvajanje pojedinih radionuklida u šljaku, trosku i čelik. U tijeku su i istraživanja moguće kontaminacije okoliša radionuklidima i/ili teškim metalima u okolici Šibenika (Crnica i TLM) te Dugog rata (tvornica ferokroma), a nastavljena su i rutinska mjerenja stanja radioaktivnosti okoliša u porječjima Save i Dunava (vode, recentni sedimenti, biota).

U dijelu istraživanja koja se odnose na razvoj metoda određivanja radioizotopa u prirodnim uzorcima napravljena je glavna istraživanja nužnih za koncipiranje novih metoda izolacije i određivanja alfa i beta emitera. U prvom dijelu istraživanja su sorpcijska svojstva pojedinih radionuklida na ekstrakcijsko-kromatografske i ionsko-izmjenjivačke smole. Na temelju određivanja koeficijenta distribucije i brzine sorpcije u otopinama smjese kiselina i alkohola odabrane su smole koje omogućuju brzu i jednostavnu izolaciju ciljanih izotopa iz uzoraka najrazličitijeg sastava. Na temelju snimanja krivulja eluiranja i krivulja prodora ciljanih izotopa pri različitim dinamičkim uvjetima, određeni su parametri nužni za praktično kreiranje metoda izolacije iz pojedinih vrsta uzoraka. Razvijene su nove metoda izolacije $^{89,90}\text{Sr}$ i ^{55}Fe iz uzoraka niskoaktivnog tekućeg otpada te morske vode. Razradom metode detekcije preko Čerenkovljevog efekta, ove metode izolacije omogućuju znatno brže i jednostavnije određivanje ovih radionuklida. U tijeku je razrada metoda pogodnih za izolaciju i određivanja alfa-emitera.

Rezultati dosadašnjih istraživanja provedenih u sklopu projekta prezentirani su kako na brojnim domaćim i inozemnim znanstvenim skupovima tako i u relevantnim znanstvenim časopisima.

Research programme and results:

Translocation, distribution and accumulation of radionuclides in soils, waters, sediments or biota, conditioned by various complex physical, geological, chemical and biological processes, were studied during second year of research. The general goal of current studies is the contribution to the knowledge of biogeochemical behaviour of natural and artificial radionuclide distribution in various parts of natural system (waters, ancient and recent sedimentation areas, soils and rock materials, organisms and biological materials). Monitoring of radioactivity status in some parts of the environment in Croatia was continued, with especially attention on the monitoring of radioactivity of Sava and Danube rivers.

Long-term investigations of bio-indicator possibilities, suitable for environmental radioactivity monitoring under Croatian circumstances, previously based on research of coniferous material (fir, spruce) and honey in area of Gorski Kotar, are extended to the area in vicinity of national park Plitvice lakes (fir tree, honey) as well as to the area of Petrinja (chestnuts and honey also). As the Laboratory is involved in The Mediterranean Mussel Watch (MMW) project of the radioactive monitoring of Mediterranean coastal waters, that job was continued regularly. Redistribution and accumulation of natural radionuclides and heavy metals was studied in flood plain of the Sava river, in by-products of former TLM factory (Crnica near Šibenik) and factory located in Dugi rat, as well as in recent marine sediments of the Krka river estuary. The first few series of recent marine sediments, sampled in the Kaštela bay, are analyzed also.

The job related on development and advancement of methods and procedures for alpha, beta and gamma radioactivity measurements was continued successfully. The majority of research connected with development of new method for chemical isolation and determination of alpha/beta emitters was done. While gamma emitters can be determined without previous chemical isolation, pure alpha or beta emitters (like ^{239}Pu and ^{90}Sr) are impossible to determine without isolation from all interfering elements, using all physicochemical separation procedures available. Procedure involves chemical isolation of radioactive isotopes from the sample and the detection on suitable detector. Developed chromatographic procedures enables continual selective separation of elements. The new method of isolation of $^{89,90}\text{Sr}$ and ^{55}Fe (from samples of low-level radioactive fluid waste and seawater) is developed also. In current stage of research, the special attention is paid to the detection, and the counting technique with liquid scintillators.

The results of research were presented on the conferences and published in relevant scientific journals.

Oznaka: 0098130

METALI I STANIČNI BIOMARKERI

METALS AND CELLULAR BIOMARKERS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Biserka Raspor
Tel. ++385 1 46 80 21 e-mail: raspor@irb.hr

Suradnici na projektu:

Zrinka Dragun, magistrica biol. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja

Marijana Erk, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Vlatka Filipović Marijić, magistar oceanologije, asistentica, znanstvena novakinja

Dušica Ivanković, magistrica biol. znanosti, stručna suradnica zaposlena od 2.5.2002. na određeno vrijeme (hrvatsko norveški projekt)

Sonja Kozar, doktorica kem. znanosti, viša asistentica

Jasenska Pavičić, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Biserka Raspor, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta i Laboratorija

Tehnički suradnici:

Branislav Iljadica

Program rada i rezultati na projektu:

Istraživanje izloženosti morskih organizama metalima putem biomarkera temelji se na biokemijskom odgovoru. Biomarkeri koji ukazuju na izloženost vodnih organizama metalima su metalotioneini (MT), niskomolekulski proteini, čiju sintezu pobuđuju metali (cink, bakar, kadmij, živa, srebro). Cilj provedenih istraživanja bio je ustanoviti bazalnu razinu metalotioneina i njihovu ovisnost o promjenama biotičkih uvjeta školjkaša i riba (reproduktivni ciklus, dostupnost hrane, starost jedinki) te odabrati uvjete u kojima biotički čimbenici najmanje pridonose razini biomarkera. Istraživanja provedena sa skupinom kavezno izloženih dagnji, *Mytilus galloprovincialis*, u priobalnom području Kaštelanskog zaljeva, omogućila su ocjenjivanje prihvatljivosti određenog tkiva za vremensko i prostoro praćenje razine metalotioneina kao biomarkera izloženosti dagnji metalima koji uzrokuju pobudnu sintezu ove specifične vrste proteina. Tijekom 12 mjeseci, na četiri postaje Kaštelanskog zaljeva, u kavezno izloženim dagnjama uzorkovane su dvije vrste tkiva, probavna žlijezda i škrge. Osim koncentracije metalotioneina (MT) i metala (kadmij, bakar, cink, željezo, mangan) određeni su i biometrijski pokazatelji, radi procjene reproduktivnog statusa i starosti dagnji. U razdoblju od prosinca do travnja povećava se masa probavne žlijezde dagnje i postiže maksimum, nakon čega njena masa opada na početnu vrijednost (lipanj/kolovoz). Promjena mase probavne žlijezde dagnje uzrokuje "biološko razrijeđenje" MT i metala i prividno smanjuje razinu navedenih pokazatelja. U razdoblju od veljače do lipnja povećava se raspoloživost hrane (fitoplanktona) što u probavnoj žlijezdi dagnji omogućava akumulaciju hranjivih tvari (glikogena, lipida, proteina) potrebnih za gametogenezu. Povećana raspoloživost hrane pridonosi većem unosu metala. U usporedbi s ostalim tkivima, probavna žlijezda, kao organ namijenjen pohranjivanju hranjivih tvari, ima najveću koncentraciju ukupnih citozolskih proteina, a time i specifičnog proteina MT. Biotički uvjeti (reproduktivni ciklus i dostupnost hrane) imaju veći utjecaj

na razinu MT nego koncentracija toksičnog metala kadmija, radi čega probavnu žlijezdu dagnje ne preporučamo za sustavno praćenje razine MT u dagnjama uzorkovanim u različitim priobalnim morskim područjima.

Za razliku od probavne žlijezde, količina analiziranih metala (cink, bakar, kadmij, željezo, mangan) u toplinski obrađenom citozolu škrga, u kojem se određuju i MT, povećava se sa starosti školjkaša, koju ocjenjujemo iz mase ljuštore. Pozitivna korelacija ukazuje na akumulaciju metala te posljedično povećanje razine MT sa starosti dagnji. Primjenom statističkog alata tj. PCA analize, ustanovljeno je da se 74% ukupne varijancije dobivenih rezultata može objasniti udruživanjem pokazatelja u dvije komponente. U prvoj komponenti visoko su korelirani indeksi MT, kadmij i cink, izraženi kao omjer količine MT ili metala i mase ljuštore. U drugoj komponenti visoko su korelirani bakar, mangan, željezo i indeks škrga (omjer mase škrga i mase ljuštore). Grupiranje pokazatelja u komponente ukazuje i na različite kemijske oblike tih metala u okolišnoj vodi, tj. na otopljeni oblik (kadmij i cink) odnosno partikularni oblik (bakar, željezo i mangan). Visoka korelacija MT sa cinkom i kadmijem u skladu je sa sposobnosti ovih metala da pobuđuju sintezu ovog specifičnog proteina, metalotioneina. Stoga škrge preporučujemo za sustavno praćenje izloženosti dagnji metalima putem MT kao biomarkera.

U magistarskom radu objavljena su opsežna istraživanja o raspodjeli MT u raznim organima trlje blatarice i trlje kamenjarke, *Mullus* sp., bentičkih riba koje su ulovljene povlačnom kočom u području Kaštelanskog zaljeva i otoka Šolte. Subtoksični učinak metala na staničnoj razini može se ustanoviti nakon uklanjanja utjecaja biotički čimbenika, koji također utječu na razinu MT. Stoga smo pratili utjecaj biometrije (duljine i starosti riba) na razinu MT, te njihovu korelaciju s biološki neophodnim (cink, bakar, željezo, mangan) i toksičnim (kadmij) metalima. Koncentracija MT u organima trlje opada u nizu: bubreg>probavilo>jetra>mozak. Maseni udio MT u jetri najviše ovisi o masenoj koncentraciji cinka, koji je primarni i prirodni iducer MT. Za jetru je karakterističan porast MT i metala tijekom rasta riba. Osim toga, očigledna je akumulacija kadmija u jetri i bubregu sa starosti jedinki, koji predstavljaju primarne organe za akumulaciju i detoksikaciju kadmija. U svim organima su najviše vrijednosti masenih koncentracija cinka i željeza, a u mozgu bakra, dok su masene koncentracije toksičnog metala kadmija znatno manje u usporedbi s biološki neophodnim metalima. Zaključili smo da su jetra i bubrezi trlje blatarice pogodni za praćenje akumulacije kadmija kao toksičnog metala, što je povezano sa starosti riba.

Research programme and results:

The estimation of metal exposure of marine organisms is based on the measurement of the biochemical response in certain tissue type. Biomarkers, which indicate to metal exposure of certain aquatic organisms, are metallothioneins (MTs), which are low molecular proteins, which synthesis is induced by metals (zinc, copper, cadmium, mercury, silver). The aim of our research was to define the basal level of MTs and the respective variation in shellfish and fish, with the variable biotic conditions, like reproductive cycle, bioavailability of food, age of the specimens. The aim of such endeavour was to define a propiate conditions when the biotic factors the least contribute to the level of a biomarker.

The results of the research conducted with the cage deployed Mediterranean mussels, *Mytilus galloprovincialis*, in the coastal area of the Kaštela Bay, enabled us to assess the suitability of mussel tissue type for temporal and spatial monitoring of metallothionein level, as the biomarkers of metal exposure. During 12 months of deployment at 4 deployment sites within the Kaštela Bay, two mussel tissue types were dissected, namely digestive gland and gills. Beside metallothionein concentration in two tissue type, the cytosolic metal concentrations (cadmium, copper, zinc, iron and manganese) were determined, too. Biometric parameters were recorded as well in order to define the reproductive status and the age of mussels. In the period from December to April, the mass of the digestive gland increases and reaches the maximum. After that, in June to August, its mass decreases and attains the starting conditions. The variation of digestive gland mas causes so called "biological dilution" of MTs and metals and apparently reduces the level of the analysed parameters. In the period from February to June, the availability of food (phytoplankton) increases and enables the accumulation of nutritive substances (glycogen, lipids, proteins) in the digestive gland, needed for the gametogenesis. High availability of food contributes to increased uptake of metals. In comparison with other tissue type, the digestive gland has essential role in the

accumulation of nutritive substances, and therefore, has the highest concentration of cytosolic proteins and the specific protein, metallothionein. Biotic conditions (reproductive cycle and food availability) have more pronounced effect on the MTs level, than the concentration of toxic metal cadmium. Therefore, the conclusion of our study is that the digestive gland is not suitable for the regular monitoring of MTs level in the mussels collected at various sites along the coastal marine areas.

Opposite to the digestive gland, in the heat-treated cytosolic fraction of mussel gills, the metals (zinc, copper, cadmium, iron and manganese) increase with the shellfish age, which is estimated from the shell mass. The positive correlation indicates to the metal accumulation and consequently to the increased level of MTs. Applying the statistical tools, like PCA analysis, it has been determined that two PCA components explain 74% of the overall variance. The first component highly associates the indices of MTs, cadmium and zinc, where the index has been calculated as the ratio of MTs or metal content with the shell mass. The second component highly associates copper, manganese, iron and gill indices. Association of parameters in two components indicates to the existence of different chemical forms of metals in the ambient water and therefore, to their different bioavailability. Metals like cadmium and zinc are predominantly present in the dissolved form, while the metals copper, iron and manganese, as the particulate chemical forms. High correlation of MTs with zinc and cadmium is in agreement with their role as MTs inducers. Therefore, according to our results, mussel gills are recommended as the appropriate tissue type to follow the exposure of these filter-feeding organisms to metals, by means of MTs as biomarkers. An extensive data set on the MTs distribution in different organs of benthic Mediterranean fish species, namely *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus*, was collected within the M.Sc. Thesis. The fish were caught with the trawl within the area of the Kaštela Bay and the Split Channel, toward the Šolta island. Subtoxic effect of metals at the cellular level has been determined after removing the effect of biotic parameters, which also influence the MT level. Therefore, the effect of biometric parameters (the length and the fish age) on MT level has been studied first, as well as the correlation with the biologically essential metals (zinc, copper, iron, manganese), and the toxic metal (cadmium), too. MT concentration in different organs of *Mullus* sp. decreases as follows: kidney>intestine>liver>brain. The mass partition of MT in liver is highly correlated with mass partition of zinc, the metal which is recognized as primary inducer of MTs. Liver cytosol is characterised with the fact that MTs and metal levels increase with the fish age. Beside that, the accumulation of toxic metal cadmium occurs in liver and kidney with the fish age. It is in accordance with the fact that these organs are the primary organs for cadmium accumulation and detoxification. Based on the results of this extensive study conducted in our Laboratory, the conclusion follows that the organs liver and kidney are target organs for long-term monitoring of cadmium accumulation, which is related to the fish age.

Oznaka: 0098131

PERZISTENTNA ORGANOHALOGENA ZAGAĐIVALA U NEKIM OBALNIM PODRUČJIMA DALMACIJE PERSISTENT ORGANOHALOGEN POLLUTANTS IN SOME COASTAL AREA OF DALMATIA

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Mladen Picer
Tel. ++385 1 4561003 e-mail: picer@irb.hr

Suradnici na projektu:

Violeta Čalić, dipl. inž. kemije, stručna suradnica

Mila Franetović, dipl.inž. prehrambene tehnologije, stručna suradnica

Vedranka Hodak Kobasić, znanstvena novakinja, dipl.inž. prehrambene tehnologije

Tatjana Kovač, magistrica kem. znanosti, stručna suradnica

Mladen Picer, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik

Nevenka Šilipetar-Picer, doktorica kem. znanosti, znanstvena suradnica

Suradnici iz druge ustanove:

Ivan Holoubek, doktor kem. znanosti, redovni profesor, RECETOX, Masaryk University Brno

Sanja Kapelj, viša znanstvena suradnica, doktorica geol. znanosti, Geološki Institut, Zagreb

Mirjana Vojinović-Miloradov, doktorica kem. znanosti, redovni profesor, Univerzitet Novi Sad

Ernest Vončina, doktor kem. znanosti, znanstveni suradnik, Zavod za javno zdravstvo, Maribor

Program rada i rezultati na projektu:

Za vrijeme rata na Balkanu (Hrvatska, Bosna i Hercegovina) i operacije "Udružene sile" u proljeće 1999., spaljivanje i razaranje industrijskih i vojnih objekata rezultiralo je ispuštanjem velikog broja kemikalija u okoliš. Postoji bojazan i konkretni dokazi da su tijekom rata značajne količine polikloriranih bifenila (PCB), različitih usporivača gorenja, eksploziva i njihovih nusprodukata ispušteni u okoliš. Za dobivanje relevantnih podataka o ovim ekološkim štetama u Hrvatskoj, unutar ovog Projekta provedena su slijedeća istraživanja:

1) Sakupljanje uzoraka i mjerenje razina visokostabilnih halogeniranih ugljikovodika u uzorcima tla i sedimenata

Za ekstrakciju PCB-a i kloriranih insekticida iz uzoraka tla i sedimenata ranije smo koristili aparat po Soxhletu. Sada za ekstrakciju PCB-a iz osušenih uzoraka upotrebljavamo tzv. Accelerated solvent extraction ili ASE aparat. Ova je metoda značajno brža, a troši se manje otapala u usporedbi s drugim metodama ekstrakcije organskih zagađivala. Međutim Dionex korporacija je upozorila na problem međukontaminacije i zaostajanja PCB-a u ćelijama za ekstrakciju u jako kontaminiranim uzorcima tla.

Pri uvođenju ove ASE metode najprije smo izučavali efikasnost same ekstrakcije PCB-a iz tla te problem međukontaminacije. Pri tome su analizirani uzorci tla kontaminirani različitim količinama PCB-a. Važno je napomenuti da je to tlo zagađeno prije 12 godina tijekom raketiranja ETS Zadar.

2) Sakupljanje i određivanje razina visokostabilnih halogeniranih ugljikovodičnih zagađivala u uzorcima tla i sedimenata

Rezultati analize PCB-a u tlu uzorkovanom na području ETS 110/35 kV Zadar (negdje i na dvije dubine) pokazuju značajnu zagađenost. Zbog toga se pristupilo temeljitom istraživanju kontaminiranosti tla oko oštećenih kondenzatora unutar ETS-a te u obližnjoj obalnoj zoni grada Zadra. Nađene su relativno visoke razine PCB-a u sedimentu i bioti sakupljenim u marini što navodi na sumnju o mogućem dotoku PCB-a iz oštećene ETS Zadar u bliski okoliš. Naime, grad Zadar je smješten na krškom tlu i postoji mogućnost premještanja PCB-a kroz takav porozni medij čak i do mora.

Uzorci tla u ETS Zadar sakupljeni su u rupama na ploči od asfalta-betona, te u istraživačkoj jami 1 izvan asfaltno-betonske podloge i istraživačkoj jami 2 unutar te podloge, i to na različitim dubinama. Sedimenti u marini sakupljeni su grabilom i/ili cijevnim uzorkivačem. Vruljica je mali potok koji utječe u marinu sa sjeverne strane, a uzorci su sakupljeni oko 50 m od marine.

Nađene su izrazito male razine PCB-a u tlu iz rupa u asfaltno-betonskoj ploči što ukazuje na to da je beton vrlo uspješno zaustavio prodor PCB-a.

Površinski uzorci sedimenata (0-5 cm) iz marine sakupljeni 1996. i 1999. godine bili su značajno zagađeni PCB-ima. Krajem veljače 2003. ponovno su uzorkovani cijevnim uzorkivačem. Najviše koncentracije PCB-a nađene su u sedimentu s postaje 3 uzorkovanom na dubini između 8 i 21 cm.

U isto vrijeme sakupljena su i 2 sedimenta u potoku Vruljica koja su imala jako niske razine PCB-a. Zanimljivo je da je u sedimentima iz Vruljice sakupljenim 1997. nađena značajna razina PCB-a. Uočljivo je da se razina PCB-a postupno smanjuje od početka istraživanja do danas. Na početku se sumnjalo na moguće premiještanje PCB-a od ETS-a do marine putem podzemnog potoka Vruljica. Međutim prema rezultatima veća je vjerojatnost da je područje marine ranije zagađeno PCB-ima, a da je Vruljica naknadno kontaminira tijekom izrazito visokog mjenjanja položaja mora.

3) Priprema istraživačkog polja za pokus fitoremedijacije tla kontaminiranog PCB-ima

Rezultati analiza PCB-a u tlu s brojnih lokacija (na nekim i s dvije dubine) ukazuju na značajnu kontaminaciju istraživanog područja ETS 110/35 kV Zadar. Kako neki uzorci imaju veliku razinu PCB-a (čak preko 100 mg/kg), pristupilo se istraživanju mogućnosti fitoremedijacije tog tla. Sakupljeno je površinsko tlo najzagađenijih dijelova lokaliteta ETS. U ovakvom tipu istraživanja najveći izazov je dobiti homogeno polje za istraživanje, zagađeno s PCB-ima, jako adsorbirajućim zagađivalima. Kontaminirano tlo je iskopano do cca 25 cm. Ka menje i korovne biljke su uklonjeni. U kamionu betonskoj mješalici oko 3 sata je miješano i homogenizirano iskopano tlo. Nakon toga je raspoređeno u 10 gredica i pripremljeno za sijanje cca 10 m od zagađenog dijela ETS-a.

Metoda sijanja: sve gredice su prekopane prije sijanja. Slučajnim izborom su odabrane po 3 i zasijane. Tri gredice su zasijane s biljkom *Dactylis glomerata* (L.), tri s *Alfa alfa* (L.), dok su ostale nezasijane gredice (4) bile kontrolne.

Research programme and results:

During the Balkan war (Croatia, Bosnia and Herzegovina) and operation "Allied Force" in the spring of 1999, the burning or damaging of industrial and military targets in the Former Republic of Yugoslavia, resulted in the release of a large number of chemicals into the environment. There are great fears and concrete evidence these significant quantities of polychlorinated biphenyls (PCB), various flame-retardants, explosives, and their by-products, were released in the environment during warfare. For obtaining relevant data about these ecological damages inside this Project have been performed next investigations:

1) Analytical investigation

Until recently for extraction of PCBs and chlorinated insecticides from soil and sediment samples we have mostly used Soxhlet extraction. Recently we have possibilities to use Accelerated solvent extraction (ASE) for extraction of PCBs from dry soil samples collected in vicinity of ETS Zadar. This method is significantly faster and in same time with significantly less solvent consumption in comparison with other methods of organic pollutants extraction. Dionex Corporation also stressed the potential concerns about possibilities of carryover and cross-contamination for high contaminated soil.

In the beginning of our apply this technique, we have studied the extraction efficiency of the PCBs from soil samples and problem of "cross contamination" during using ASE apparatus for extraction PCBs of soil samples contaminated with PCBs in extremely variable levels. It has to be stressed that these soil samples were contaminated before 12 years during rocket attack on ETS Zadar.

2) Collection and measurement the level of high persistent halogenated hydrocarbons pollutants in soil and sediment samples

Results of the analysis of polychlorinated biphenyls in soil from numerous locations (on some locations, on two depths), indicate significant contamination of the investigated area ETS 110/35 kV - Zadar. It was reason for thoroughly investigation this site for levels of PCBs in soil samples around damaged capacitor and near coastal zone of town Zadar. Levels of PCBs in marine sediment and biota samples collected near coastal water have shown also relatively high values so it was reason about speculation of possibilities the inflow of PCBs from damaged ETS Zadar to near marine environment. Namely, town Zadar is situated on karstic ground and there are possibilities that PCBs could be transferred through such porous media to near sea.

Soil samples were collected inside the ETS from holes in concrete/asphalt base; research hole 1 outside base and research hole 2 inside concrete/asphalt base. Soil samples from research holes were collected from different depths. Marine sediment samples were collected by grab and/or corer. Vruljica is a little creek which inflow into Marine on north side and samples were collected about 50 m close to Marine.

Levels of PCBs in soil samples from research hole excavated inside concrete/asphalt base show very low levels of PCBs and it is obviously that concrete/asphalt base very effectively stopped penetration of PCBs under the concrete/asphalt base of the ETS Zadar.

Surface (layer of 0-5 cm) sediment samples from Marine collected 1996 and 1999, have shown significant pollution with PCBs. In the end of February 2003 sampling of sediment samples from Marine were performed by a corer. The highest level of PCBs is found in the sediment sample obtained from station 3 at depth between 8 and 21 cm. All surface samples had lower levels of PCBs.

In the same time were collected two sediment samples from creek Vruljica. Levels of PCBs in sediment samples from Vruljica have very low values. It was interesting that in the sediment samples collected 1997 from Vruljica had significant level of PCBs. It is obviously that level of PCBs in Vruljica sediment gradually diminished from the beginning of research until nowadays. At the beginning of our research it was speculation about possibilities that PCBs entered into Marine aquatorium from ETS Zadar via underground Vruljica creek. But on the base of presented results it is more probable that Marine aquatorium has been previously contaminated by PCBs and during unusual high sea condition Vruljica creek have been contaminated.

3) Preparing investigation field with PCB contaminated soil for phytoremediation research

Results of the analysis of polychlorinated biphenyls in soil from numeral locations (on some locations, on two depths) indicate significant contamination of the investigated area ETS 110/35 kV - Zadar. Because some samples show very high level of PCBs (even over 100 mg/kg) it was concluded to collect surface of the most polluted part of ground to investigate possibilities of remediation.

In such investigation one of the largest challenges is obtaining homogenous field for investigation, polluted with as absorbable pollutants as PCBs certainly are. The contaminated soils were excavated until cca 25 cm, stones and plants were removed from the excavated soils. The excavated soils were mixed and homogenized in a large volume concrete mixer about 3 hours. The homogenized soil was disposed and placed on surface nearby (cca. 10 m far from polluted part of the Electrical Transformer Station) into 10 plots and prepared for seeding.

Seeding method: all plots were raked before setting seed, stones were raked out. Plots were randomly selected and sowed. Three plots were sowed with *Dactylis glomerata* (L.), other three with *Alfa alfa* (L.), while other 4 plots were taken for control.

Oznaka: 0098132

GEOKEMIJA RECENTNIH I STARIH SEDIMENTACIJSKIH SUSTAVA JADRANSKE PLATFORME GEOCHEMISTRY OF RECENT AND ANCIENT SEDIMENTARY ENVIRONMENTS OF THE ADRIATIC CARBONATE PLATFORM

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Goran Kniewald
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Delko Barišić, doktor geol. znanosti, viši znanstveni suradnik

Željka Fiket, dipl. inž. geol., znanstvena novakinja

Goran Kniewald, doktor geol. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik

Goran Mihelčić, doktor geol. znanosti, viši asistent, znanstveni suradnik

Nevenka mikac, doktorica kem. znanosti, viša znanstvena suradnica

Vibor Roje, magistar kem. znanosti, asistent, znanstveni novak

Neda Vdović, doktor geol. znanosti, znanstvena suradnica

Vanjski suradnici:

Vladimir Bermanec, doktor geol. znanosti, redovni profesor

Mladen Juračić, doktor geol. znanosti, redovni profesor

Sonja Lojen, doktor geol. znanosti, znanstvena suradnica

Esad Prohić, doktor geol. znanosti, redovni profesor

Program rada i rezultati na projektu:

Program rada i kratak opis obavljenih istraživanja:

Sedimenti koji se talože u vodenim sustavima (akvatički sedimenti) su vrlo važan, ali još uvijek nedovoljno istražen odjeljak prirodnih vodenih sustava. Osim njihovog značaja za mnoge biogeokemijske i geološke procese u moru, sedimenti predstavljaju i životnu sredinu mnogih sésilnih organizama i tvore različite biotope. Sedimenti predstavljaju prihvatnu sredinu a često i konačno odlagalište antropogenih tvari među kojima su brojna ekotoksična onečišćivala i zagadjuvala (teške kovine, radionuklidi, organska onečišćivala itd.). Cilj projekta je detaljno upoznavanje geokemijskih karakteristika recentnih i starih sedimentacijskih sustava na području Jadranske karbonatne platforme. Osnovna je hipoteza da se na temelju detaljnih informacija o koncentracijama i raspodjeli specifičnih elemenata i grupa elemenata, mogu procijeniti antropogeni unos ekotoksičnih tvari (metala, nuklida) u recentne sedimentacijske sredine, te dijagenetski procesi koji dovode do njihove preraspodjele i eventualno povećane biološke dostupnosti u recentnim i starim sedimentima.

U razdoblju 2004 godine, u okviru projekta je nastavljeno sa zpočetim istraživanjima raspodjele, migracija i akumulacije odredenih ekotoksičnih metala i radionuklida uslijed složenih fizičko-kemijskih, geoloških i bioloških procesa u tlima, vodama, sedimentima i organizmima. Nastavljeni su terenski radovi vezani uz ispitivanje koncentracije većeg broja elemenata u recentnim sedimentima, peloidima, karbonatnim stijenama te pornim i nadležnim vodama, primjenom analitičkih metoda za multielementnu analizu (ICP-MS), te drugih spektrometrijskih i elektrokemijskih metoda. Ispitivani se uzorci karakteriziraju s obzirom na prisutne mineralne faze, organsku tvar i osnovne sedimentološke značajke. Mehanizmi taloženja karbonatnih mineralnih faza, sorpcijskih procesa i ugradnje elemenata u tragovima, ispitivani su na modelnim sustavima. Odredjuje se opterećenost ispitivanih sedimentacijskih sustava zagadjujivalima (ekotoksični metali, radionuklidi) čije je prisustvo povezano i s ratnim djelovanjima na području Hrvatske u proteklom desetljeću.

U sklopu istraživanja distribucija prirodnih radionuklida u recentnim sedimentacijskim prostorima obavljena su radiometrijska mjerenja sedimenata u dijelu akvatorija Kaštelanskog zaljeva, dijelovima poplavne ravnice rijeke Save, te na brojnim vertikalnim profilima sedimentacijskog prostora estuarija rijeke Krke. U tijeku su istraživanja radiometrijskih osobitosti paleo i recentnih sedrenih materijala, kao i nekih mineralnih asocijacija. Nastavljeno je i proučavanje ponašanja prirodnih radionuklida u procesu taljenja željeza tj. izdvajanje pojedinih radionuklida u šljaku, trosku i čelik. U tijeku su i istraživanja moguće kontaminacije okoliša radionuklidima i/ili teškim metalima u okolici Šibenika (Crnica i TLM) te Dugog rata (tvornica ferokroma), a nastavljena su i rutinska mjerenja stanja radioaktivnosti okoliša u porječjima Save i Dunava (vode, recentni sedimenti, biota).

Specifične aktivnosti na projektu su vezane uz:

- istraživanje termičke stabilnosti i vibracijskih spektara tuzlaita, kao predstavnika boratnih minerala sa slojevitom strukturom
- ispitivanje oksidacijskog stanja urana u uzorcima uranskih tinjaca (meta-autunit) iz pegmatitskih ležišta u Brazilu
- izvođenje programa praćenja stanja radioaktivnosti obalnih voda na području Sredozemlja – Mediterranean Mussel Watch, u organizaciji CIESM (International Commission for the Scientific Exploration of the Mediterranean Sea). Bioindikatorski organizam je dagnja (*Mytilus galloprovincialis*), a prati se na nekoliko lokacija u okolici Splita i Šibenika
- studije remobilizacije toksičnih metala (Pb, Zn, Cd, Cu) iz otpadnog materijala topionice cinka i olova kao i sa sedimenata. Također su započeta istraživanja na usporedbi dvije metode za određivanje granulometrijske raspodjele čestica tla.
- nastavljenja su istraživanja na specijaciji i ponašanju anorganske u morskim sedimentima iz Kaštelanskog zaljeva
- ispitivana je raspodjela raznih metala metodom HR ICPMS u pornim vodama sedimenata iz Rogozničkog jezera, Šibenske luke i Kaštelanskog zaljeva
- istraživana je raspodjela otopljenih metala u raznim vodotocima s područja Republike Hrvatske (Plitvička jezera, rijeke Una, Kupa, Sava, Krka itd)
- provedeni su prethodni istraživački radovi potrebni za izradu prethodne ekološke studije za područje Morinjskog zaljeva kod Šibenika.
- određivanje stabilnih izotopa ugljika i kisika u slatkovodnim karbonatnim materijalima s područja Nacionalnog parka Krka

Research programme and results:

Research programme and results:

Sediments which are being deposited in aquatic systems (aquatic sediments) are a very important yet insufficiently investigated compartment of natural aquatic systems. Apart from their significance for many biogeochemical and geological processes in the sea, sediments are known to be the living environment for a variety of sedentary organism forming distinct biotopes. Sediments are also the receptory of anthropogenic substances with various ecotoxic contaminants (heavy metals, radionuclides, organic contaminants etc.). The aim of the project are detailed investigations of the geochemical characteristics of recent and ancient sedimentary systems within the Adriatic Carbonate Platform (ACP). The results should validate the hypothesis that detailed information on concentrations and distribution of specific elements and groups thereof should provide a possibility for estimating the anthropogenic input of ecotoxic substances into recent sedimentary environments. The impact of diagenetic processes leading to their redistribution and possibly elevated bioavailability also needs to be evaluated.

In the period 2004, the commenced research encompasses determination of concentration of a wide range of elements in recent sediments, peloids, carbonate rocks and associated aqueous phases by ICP-MS and other spectroscopic and electrochemical techniques. The samples will be characterised for their mineralogical composition, organic matter content and sedimentological properties. Precipitation mechanisms for carbonate phases, sorption processes and trace element incorporation abilities will also be studied and provide the basis for equilibrium calculations using appropriate computer codes. It will be attempted to assess the environmental risk of hazardous chemical contamination as a consequence of the war in Croatia. The studies undertaken can provide a basis for environmental risk assessment studies, and contribute to the selection of best strategies aimed at the limiting the discharge of hazardous substances into natural aquatic environments, crucial for the protection of water resources as one of the basic requirements for sustainable development planning in Croatia.

Studies involving the distribution of natural radionuclides in recent sedimentary environments included radiometric measurements of sediments in the Kaštela bay area, the flood-banks of the Sava river, as well as on numerous vertical profiles of the Krka river sedimentary environment.

Specific research activities on the projects involved:

- investigations on the thermal stability and vibrational spectra of the mineral tuzlaite, representing a borate mineral phase with a specific sheet structure;

- determination of the oxidation state of uranium in samples of uranium mica minerals (meta-autunite) from pegmatite veins in Brazil;
- Mediterranean Musselwatch Program (MMW - project), organised by the International Commission for the Scientific Exploration of the Mediterranean Sea (CIESM). The bioindicator organism for environmental radioactivity studies is the mussel *Mytilus galloprovincialis*. The program is implemented at several locations on the croatian adriatic coast (near the cities of Split and Šibenik);
- remobilization studies of toxic metals (Pb, Zn, Cd, Cu) from waste generated by zinc and lead smelter are being done. Comparative methods for the granulometric analysis of TOC in soil particles are being developed;
- further studies have been done on the speciation and behavior of inorganic Hg in marine sediments from the Kaštela bay;
- distributions of various metals in pore waters from sediments from the Rogoznica lake, port of Šibenik and the Kaštela bay have been investigated
- distributions of number of dissolved metals in different water bodies from the territory of the Republic of Croatia (Plitvice lakes, rivers Una, Kupa, Sava, Krka) have been studied
- preliminary investigations required for the development of environmental impact assessment studies for the Morinje bay with peloid sedimentation;
- investigations of stable isotope distributions (carbon and oxygen isotopes) in freshwater carbonates of the Krka river national park;

Oznaka: 0098133

EKOLOŠKI MODELI AKVATIČKIH EKOSUSTAVA ECOLOGICAL MODELS OF AQUATIC ECOSYSTEMS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tarzan Legović
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Sunčana Geček, magistar matematičkih znanosti, asistentica, znanstvena novakinja

Marko Jusup, prof. matematike i fizike, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Jasminka Klanjšček, dipl. inž. biologije, mlađi asistent, znanstvena novakinja

Tarzan Legović, doktor fiz. znanosti, redovni profesor, znanstveni savjetnik, voditelj projekta

Suradnici iz druge ustanove:

Lovorka Gotal, magistar informatičkih znanosti, asistent, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin (konzultantica)

Branimi Hackenberger, doktor biol. znanosti, Pedagoški fakultet, Osijek (konzultant)

Tatjana Hitrec Račić, dipl. inž. fizike, mlađi asistent, Poljoprivredni fakultet, Zagreb (konzultantica)

Dražan Horvat, doktor kem. znanosti, izvanredni profesor, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Zagreb (konzultant)

Damir Kasum, dipl. inž. fizike, stručni suradnik, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (konzultant)

Nenad Mikulić, doktor biotehnologije, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (konzultant)

Ante Smirčić, doktor oceanologije, znanstveni savjetnik, Državni hidrografski institut, Split (konzultant)

Damir Viličić, doktor biol. znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Istraživanja obuhvaćaju modeliranje ekoloških sustava mora i slatkih voda te su usmjerena ka otkrivanju novih spoznaja o procesima eutrofikacije, nastanka hipoksije i anoksije na dnu, nastanku velikih koncentracija fitoplanktona i zooplanktona u vodenom stupcu te utjecaja čovjekovih aktivnosti na stanje morskih i slatkovodnih ekosustava.

Primjenjivali smo modele i razvijali nove metode za procjenu utjecaja čovjekovih aktivnosti u okviru slijedeće tri teme: a) utjecaj budućih marina, a to znači utjecaj otopljenih metala iz protuobraštajnih boja i manjim dijelom utjecaj donosa hranjivih tvari (radili smo na podacima iz uvale Punat i marine Rogoznica); b) utjecaj dugih podmorskih ispusta otpadnih voda gradova i revizija duljine ispusta na temelju predviđanja modela (radili smo za četiri buduća ispusta otoka Krka i na podacima ispusta Delta u Rijeci) i c) utjecaj akvakultura na ekosustav mora (radili smo za akvakulture u Velebitskom kanalu i srednjem Jadranu).

Research programme and results:

Research includes modelling marine and freshwater ecological systems. It is directed toward understanding rates of eutrophication processes, occurrence of hypoxia and anoxia on the bottom, appearance of high concentrations of phyto- and zooplankton, and impact of man to ecosystem states.

Application of models and development of new methods were confined to the following three themes: a) effect of marinas on the water column and bottom (we worked with the data of the Punat bay and Rogoznica), b) effect of long submarine outfalls on the water column and benthos (we worked for the outfalls of Krk island and using data from Delta outfall, Rijeka), c) effect of aquacultures on marine ecosystem (we worked on the Velebit channel and the new aquaculture sites in the middle Adriatic).

Oznaka: 0098134

MIKROBNE ZAJEDNICE KATALIZATORI BIOLOŠKIH TRANSFORMACIJA MICROBIAL COMMUNITIES AS CATALYSTS IN BIOTRANSFORMATION PROCESSES

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Dubravka Hršak
Tel. ++385 1 4680 215 e-mail: cepulic@irb.hr

Suradnici na projektu:

Ana Begonja Kolar, magistrica bioteh. znanosti, znanstvena novakinja

Maja Havriluk, dipl. inž. kemije

Dubravka Hršak, doktorica biotehničkih znanosti, znanstvena savjetnica, voditeljica projekta

Ines Petrić, dipl. inž. biologije, znanstvena novakinja

Nikolina Udiković, dipl. inž. biotehnologije, znanstvena novakinja

Tehnički suradnici:

Nenad Muhin

Suradnici iz druge ustanove:

Vlasta Dravenkar, doktorica kem. znanosti, znanstvena savjetnica, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb (konzultantica)

Angela S. Lindner, doktorica kem. znanosti, redovni profesor, Environmental Engineering Sciences, University of Florida, USA (konzultantica)

Zoran Zgaga, doktor biol. znanosti, Prehrambeno- biotehnološki fakultet, Zagreb (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Nastavljena je karakterizacija bakterijskih zajednica i pojedinačnih kultura izoliranih iz čistih i zagađenih ekosustava te istraživanje njihove uloge katalizatora u razgradnji odabranih ksenobiotika (poliklorirani bifenili, PCB i herbicid atrazin) s ciljem proučavanja temeljnih principa biološke transformacije tih opasnih zagađivala.

Provedena su sva planirana istraživanja kataboličke aktivnosti odabranih bakterijskih kultura (porijeklom iz tla zagađenog PCB-ima na području transformatorske stanice u Zadru koja je oštećena tijekom Domovinskog rata) te modelna istraživanja kinetike i mehanizma razgradnje PCB-a. Postignuti rezultati prikazani su na sastancima održanim u okviru EU projekta ICFP501A2PR02 (Assessment of the selected POPs - PCBs, PCDDs/Fs, OCPs - in the atmosphere and water ecosystems from the waste materials) te na dva međunarodna kongresa.

Rezultati istraživanja kinetike razgradnje atrazina pomoću bakterijskih zajednica i pojedinačnih kultura izoliranih iz tehnološke otpadne vode iz sinteze atrazina i tla koje je zagađeno tim ksenobiotikom prikazani su na 3. hrvatskom mikrobiološkom kongresu. Također je u pripremi rad za objavljivanje u SCI časopisu. Postignuti rezultati temeljnih istraživanja u okviru ovog znanstveno-istraživačkog projekta su osnova razvojno-istraživačkog projekta TP-01/0098-19 (Idejno rješenje biotehnološkog postupka za obradu otpadnih voda iz proizvodnje atrazina) koji se provodi u okviru Programa hrvatskog inovacijskog tehnološkog razvitka.

Research programme and results:

Research work on the characterization of the bacterial communities and pure cultures enriched from pure and polluted ecosystems which showed the activity in the transformation of polychlorinated biphenyls (PCBs) and triazine-herbicide atrazine was continued with the aim to study the basic principles governing the biotransformation of those dangerous pollutants.

All planned investigations of the catabolic activities of the selected cultures originating from the polluted soil within the Transformer Station in Zadar that was damaged during recent warfare operations in Croatia as well as model PCB kinetics study were performed. The obtained results were presented at the meetings organized within the EU project ICFP501A2PR02 (Assessment of the selected POPs - PCBs, PCDDs/Fs, OCPs - in the atmosphere and water ecosystems from the waste materials) as well as at two international congresses.

The results of model kinetic studies of atrazine degradation by using selected bacterial communities and the isolated pure cultures originating from atrazine production wastewater and polluted soil were presented at the 3rd Croatian Microbiological Congress; one paper is in preparation for publication in a SCI journal. The results of this fundamental research provide the basis for the research and development project TP-01/0098-19 (Conceptual model for biotechnological treatment of atrazine production wastewater) which is carried on within the Croatian Innovation-Technological Development Programme.

Oznaka: 0098135

MEHANIZAM MULTIKSENOBIOTIČKE OTPORNOSTI KAO POKAZATELJ KVALITETE VODENOG OKOLIŠA MULTIXENOBOTIC RESISTANCE MECHANISM AS A BIOMARKER OF ENVIRONMENTAL QUALITY

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Tvrtko Smital
Tel. ++385 1 4561 088 e-mail: smital@irb.hr

Suradnici na projektu:

Marijan Ahel, doktor kem. znanosti, znanstveni savjetnik, Institut "Ruđer Bošković" (konzultant)

Smiljana Britvić, doktorica biol. znanosti, viša znanstvena suradnica, Institut "Ruđer Bošković"

Sanja Krča, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica, Institut "Ruđer Bošković"

Tarzan Legović, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik, Institut "Ruđer Bošković" (konzultant)

Maja Osmak, doktorica biol. znanosti, znanstvena savjetnica, Institut "Ruđer Bošković" (konzultantica)

Branka Pivčević, doktorica biol. znanosti, znanstvena suradnica, Institut "Ruđer Bošković"

Roberta Sauerborn Klobučar, magistrica biol. znanosti, znanstvena novakinja, Institut "Ruđer Bošković"

Tvrtko Smital, doktor biol. znanosti, znanstveni suradnik, Institut "Ruđer Bošković" - voditelj projekta

Roko Žaja, prof. kemije i biologije, znanstveni novak, Institut "Ruđer Bošković"

Tehnički suradnici:

Dalibor Jelaska, prof. kemije i biologije, Institut "Ruđer Bošković"

Suradnici iz druge ustanove:

David Epel, doktor biol. znanosti, redovni profesor, Stanford University (konzultant)

Program rada i rezultati na projektu:

Novija saznanja ukazuju da fenomen multiksenobiotičke otpornosti (engl., MXR) vodenih organizama po svemu sudeći nije posredovan aktivnošću samo jednog proteina (Pgp), prema čijoj su kakarakterizaciji bila usmjerena naša dosadašnja istraživanja. Među nekoliko novih transportnih proteina nedavno identificiranih u različitim humanim i životinjskim tkivima najviše se zna o tzv. multidrug resistance-associated proteinu (engl., MRP). Pretpostavljamo da bi MRP mogao biti prisutan i u stanicama vodenih organizama, odnosno da bi MXR kao fenomen u cjelini mogao biti posredovan aktivnošću bar dva različita proteina. U ekotoksikološkom smislu ključne uloge tih proteina bile bi izbacivanje ksenobiotika iz stanica vodenih organizama i/ili transport detoksikacijskih produkata (metabolita faze I. i II.) izvan stanice. Stoga ćemo u okviru ovog Projekta nastojati: (1) imunokemijski identificirati transportne proteine uključene u MXR sustav vodenih organizama i razviti odgovarajuće *in vitro* (kultura MXR-stanica) i *in vivo* (beskralješnjaci i kralješnjaci) metode za funkcionalno mjerenje transportne aktivnosti ovih proteina, odnosno mjerenje koncentracije MXR-inhibitora; (2) objasniti ulogu MXR-transportnih proteina kao integralnog dijela staničnog detoksikacijskog sustava; i (3) pokazati da će inhibicija MXR mehanizma dovesti do povećanja akumulacije i učinka genotoksičnih, ksenoestrogenih i drugih toksičnih ksenobiotika i njihovih metabolita prisutnih u vodenom okolišu. Primarno značenje predloženog istraživanja jest pružanje znanstvene podloge za afirmaciju mjerenja aktivnosti MXR mehanizma kao relevantnog biomarkera kvalitete okoliša. Najvažniji rezultati naših istraživanja u 2004. god. uključuju razvoj modela za istraživanje odnosa između aktivnosti MXR sustava i staničnih detoksikacijskih enzima faze I. i II., upotrebom primarne kulture ribljih (potočna pastrva, *Oncorhynchus mykiss*) hepatocita; uvođenje metoda za određivanje okolišnog prisustva (*in vitro*) i učinka (*in vivo*) hormonalno aktivnih zagađivala, tzv. ksenoestrogena; te demonstraciju prisustva izuzetno jakih inhibitora MXR obrambenog sustava među konvencionalnim zagađivalima (pesticidi, sintetički dodaci mirisima, produkti biorazgradnje nafte).

Research programme and results:

Recent evidences suggest that multixenobiotic resistance (MXR) phenomenon in aquatic organisms could also be mediated by the activity of other, non-Pgp transport proteins. Based on the main characteristics and on the tissue distribution of recently discovered transport proteins we presume that the members of the so-called multidrug resistance-associated protein (MRP) family, may also be present in aquatic organisms. Consequently, the MXR phenomenon in general could be mediated by the activity of at least two different transport proteins. From the ecotoxicological perspective the key role of those proteins would be the transport of xenobiotics and/or detoxification products (phase I. and II. metabolites) out of cell. In order to prove these hypothesis our work would be directed to: (1) immunochemical identification of transport proteins involved in MXR of aquatic organisms, and development of both *in vitro* and *in vivo* methods for the functional determination of their transport activity; (2) explanation of the role of MXR transport proteins as an integral part of cell detoxification system; (3) we will try to demonstrate that the inhibition of MXR mechanism may result in the increase in accumulation and effect of genotoxic, xenoestrogenic or other toxic xenobiotics or their metabolites present in aquatic environment. General aim of the proposed investigation is to offer a scientific argumentation for the validation of MXR as a relevant biomarker of environmental quality. The most important achievements in 2004 include development and standardization of a reliable model for research directed to the investigation of relationship between the MXR defense and phase I. and II. cellular detoxification enzymes, by using primary culture of fish (the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*) hepatocytes; introducing the method for determination of environmental presence (*in vitro*) and effect (*in vivo*) of hormonally active contaminants, so-called xenoestrogens; and demonstration of the presence of highly potent MXR inhibitors among conventional environmental pollutants (pesticides, synthetic musk fragrances, biotransformed crude oil hydrocarbons).

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Ahel, Tvrtko; Mijatović, Ivan; Matošić, Marin; Ahel, Marijan. Nanofiltration of a landfill leachate containing pharmaceutical intermediates from vitamin C production. // *Food Technology and Biotechnology*. 42 (2004).
2. Barbarić-Mikočević, Željka; Oreščanin, Višnja; Bolanča, Zdenka; Lulić, Stjepan; Rožić, Mirela. Heavy metals in the products of deinking flotation of digital offset prints. // *Journal of Environmental Science and Health, Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*. A39 (2004) , 11-12; 2883-2895.
3. Breher, F.; Ruegger, H.; Mlakar, Marina; Rudolph, M.; Deblon, S.; Schoberg, H.; Boulmaaz, S.; Thomaier, J.; Grutzmacher, H. Thermodynamic and kinetic data for adduct formation, cis-trans isomerization and redox reactions of ML4 complexes: a case study with rhodium- and iridium-tropp complexes in d8, d9 and d10 valence electron configurations (tropp= dibenzotropyliene phosphanes). // *European Journal of Inorganic Chemistry*. 10 (2004) , 3; 641-653.
4. Dragun, Zrinka; Erk, Marijana; Raspor, Biserka; Ivanković, Dušica; Pavičić, Jasenka. Metal and metallothionein level in the heat-treated cytosol of gills of transplanted mussels *Mytilus galloprovincialis* Lmk.. // *Environment International*. 30 (2004) , 8; 1019-1025.
5. Filipović, Vlatka; Raspor, Biserka. Correlation of biometric parameters with metallothionein and cytosolic metal levels (Zn, Cu, Cd) in liver, kidney and brain of *Mullus surmuletus* and *Liza aurata* from the Eastern Adriatic Sea. // *Marine Environmental Research*. 58 (2004) , 2-5; 412-413.
6. Frančišković-Bilinski, Stanislav; Barišić, Delko; Vertačnik, Astrea; Bilinski, Halka; Prohić, Esad. Characterization of tufa from the dinaric karst of Croatia: mineralogy, geochemistry and discussion of climate conditions. // *Facies*. 50 (2004) , 2; 183-193.
7. Garnier, Cédric; Pižeta, Ivanka; Mounier, Stéphane; Benaïm, Jean Yves; Branica, Marko. The influence of the type of titration and of data treatment methods on metal complexing parameters determination of single and multi ligand systems measured by stripping voltammetry. // *Analytica Chimica Acta*. 505 (2004) , 2; 263-275.
8. Gašparović, Blaženka; Risović, Dubravko; Čosović, Božena. Complex voltammetric and fractal study of adsorbed layer's structure of pure Triton-X-100 and in mixture with o- or p-nitrophenol. // *Electrochimica Acta*. 49 (2004) , 20; 3383-3396.
9. Gašparović, Blaženka; Risović, Dubravko; Čosović, Božena. The simple electrochemical method for detection of 3d molecular reorientation in adsorbed layer of organic substances. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 573 (2004) , 2; 391-398.
10. Grahek, Željko; Rožmarić Mačefat, Martina. Isolation of iron and strontium from liquid samples and determination of ⁵⁵Fe and ⁸⁹, ⁹⁰Sr in liquid radioactive waste. // *Analytica Chimica Acta*. 511 (2004) ; 339-348.
11. Gulaboski, Rubin; Mirčeski, Valentin; Komorsky-Lovrić, Šebojka; Lovrić, Milivoj. Square-wave voltammetry of cathodic stripping reactions. Diagnostic criteria, redox kinetic measurements, and analytical applications. // *Electroanalysis*. 16 (2004) , 10; 832 – 842.
12. Hodak Kobasić, Vedranka; Picer, Mladen; Picer, Nevenka; Kovač, Tatjana. Application of ASE 200 extractor for extraction of PCBs from soil samples. // *Organohalogen compounds*. 66 (2004) ; 31-37.
13. Horvat-Radošević, Višnja; Kvastek, Krešimir. Hydrogen/anion electrosorption at rhodized electrodes as revealed by electrochemical impedance spectroscopy. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 566 (2004) , 2; 451-465.
14. Komorsky-Lovrić, Šebojka; Mirčeski, Valentin; Kabbe, Christian; Scholz, Fritz. An In situ microscopic spectroelectrochemical study of a three-phase electrode where an ion transfer at the water nitrobenzene interface is coupled to an electron transfer at the nitrobenzene | graphite interface. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 566 (2004) ; 371-377.
15. Komorsky-Lovrić, Šebojka; Nigović, Biljana. Identification of 5-aminosalicylic acid, ciprofloxacin and azithromycin by abrasive stripping voltammetry. // *Journal of Pharmaceutical and*

- Biomedical Analysis. 36 (2004) , 1; 81-89.
16. Kutle, Ante; Oreščanin, Višnja; Obhodaš, Jasmina; Valković, Vladivoj. Trace element distribution in geochemical environment of the island Krk and its influence on the local population. // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 259 (2004) , 2; 271-276.
 17. Kvastek, Krešimir; Horvat-Radošević, Višnja. Comment on "Langmuir adsorption isotherms of overpotentially deposited hydrogen at poly-Au and Rh/H₂SO₄ aqueous electrolyte interfaces. Qualitative analysis using the phase-shift method" (J. electrochem. soc., 150, E207 (2003)). // *Journal of Electrochemical Society*. 151 (2004) , 9; L9-L10.
 18. Lojen, Sonja; Dolenec, Tadej; Vokal, Barbara; Cukrov, Neven; Mihelčić, Goran; Papesch, Wolfgang. C and O stable isotope variability in recent freshwater carbonates (River Krka, Croatia). // *Sedimentology*. 51 (2004) , 2; 361-375.
 19. Lojen, Sonja; Ogrinc, Nives; Dolenec, Tadej; Vokal, Barbara; Szaran, Janina; Mihelčić, Goran; Branica, Marko. Nutrient fluxes and sulfur cycling in the organic-rich sediment of Makirina Bay (Central Dalmatia, Croatia). // *Science of the Total Environment*. 327 (2004) , 1-3; 265-284.
 20. Mikulić, Nenad; Oreščanin, Višnja; Legović, Tarzan; Žugaj, Ranko. Estimation of heavy metals (Cu, Zn, Pb) input into the Punat bay. // *Environmental Geology*. 46 (2004) , 1; 62-70.
 21. Mirčeski, Valentin; Lovrić, Milivoj. EC Mechanism of an adsorbed redox couple. volume vs surface chemical reaction. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 565 (2004) ; 191-202.
 22. Mlakar, Marina. Determination of titanium in water solutions. // *Electroanalysis*. 16 (2004) , 3; 217-223.
 23. Omanović, Dario; Branica, Marko. Pseudopolarography of trace metals. part 2. the comparison of the reversible, quasireversible and irreversible electrode reactions.. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 565 (2004) ; 37-48.
 24. Omanović, Dario; Lovrić, Milivoj. A simulation of an anion-induced adsorption of metal ions in pseudopolarography using a thin mercury film covered rotating disk electrode. // *Electroanalysis*. 16 (2004) , 7; 563-571.
 25. Oreščanin, Višnja; Barišić, Delko; Mikelić, Luka; Lovrenčić, Ivanka; Rubčić, Mirta; Rožmarić-Mačefat, Martina; Lulić, Stipe. Environmental contamination assessment of the surroundings of the ex-Šibenik's Ferro-manganese smelter, Croatia. // *Journal of Environmental Science and Health, Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*. A39 (2004) , 9; 2493-2506.
 26. Oreščanin, Višnja; Kopjar, Nevenka; Durgo, Ksenija; Garaj Vrhovac, Vera; Franekić Čolić, Jasna; Ramić, S.; Nađ, Karlo; Valković, Vladivoj. Toxicological characterization of the new water cleaning product and its waste by-product. // *Journal of Environmental Science and Health ; Part A-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*. A39 (2004) , 5; 1277-1290.
 27. Oreščanin, Višnja; Lulić, Stipe; Pavlović, Gordana; Mikelić, Luka. Granulometric and chemical composition of the Sava river sediments upstream and downstream of the Krsko nuclear power plant. // *Environmental Geology*. 46 (2004) , 5; 605-614.
 28. Oreščanin, Višnja; Mikelić, Luka; Lulić, Stipe; Nađ, Karlo; Mikulić, Nenad; Rubčić, Mirta; Pavlović, Gordana. Purification of electroplating waste waters utilizing waste by-product ferrous sulfate and wood fly ash. // *Journal of Environmental Science and Health-Part A-Toxic/Hazardous Substances & E*. 39 (2004) , 9; 2437-2446.
 29. Oreščanin, Višnja; Mikelić, Luka; Lulić, Stipe; Rubčić, Mirta. Determination of chromium (VI) and chromium (III) in liquid environmental samples by EDXRF method. // *Analytica Chimica Acta*. 527 (2004) , 2; 125-129.
 30. Orlović-Leko, Palma; Kozarac, Zlatica; Čosović, Božena. Surface active substances (SAS) and dissolved organic matter (DOC) in atmospheric precipitation of urban area of Croatia (ZAGREB). // *Water, Air & Soil Pollution*. 158 (2004) , 1; 295-310.
 31. Pavlova, Valentina; Mirčeski, Valentin; Komorsky-Lovrić, Šebojka; Petrovska-Jovanović, Simka; Mitrevski, Blagoj. Square-Wave Voltammetry of Cocaine. // *Analytica Chimica Acta*. 512 (2004) ; 49-56.
 32. Picer, Mladen; Holoubek, Ivan; Klánová, Jana; Kohoutek, J.; Hodak Kobasić, Vedranka. Chlorinated hydrocarbons in the atmosphere and surface soil in the areas of the city of Zadar and mt. Velebit - Croatia. // *Fresenius Environmental Bulletin*. 13 (2004) , 8; 712-718.
 33. Picer, Mladen; Picer, Nevenka; Kovač, Tatjana; Hodak Kobasić, Vedranka. PCB level in fish of

- Zadar area, Croatia and estimation its intake by critical population. // *Organohalogen Compounds*. 66 (2004) ; 1959-1967.
34. Picer, Mladen; Tarnik, Tamara; Kovač, Tatjana. Preparing investigation field with PCB contaminated soil for phytoremediation research. // *Fresenius Environmental Bulletin*. 13 (2004) , 12b; 1487-1492.
 35. Plavšić, Marta. Long-term variations of folic acid concentrations in the Northern Adriatic. // *Environment International*. 30 (2004) ; 761-767.
 36. Raspor, Biserka; Dragun, Zrinka; Erk, Marijana; Ivanković, Dušica; Pavičić, Jasenka. Is the digestive gland of *Mytilus galloprovincialis* a tissue of choice for estimating cadmium exposure by means of metallothioneins?. // *Science of the Total Environment*. 333 (2004) , 1-3; 99-108.
 37. Santos, Roberto Ventura; de Alvarenga, Carlos Jose Souza; Babinski, Marly; Ramos, Maria Luiza S.; Cukrov, Neven; Fonseca, Marco Antonio; Sial, Alcides da Nobrega; Dardenne, Marcel Auguste; Noce, Carlos Mauricio. Carbon isotopes of mesoproterozoic - neoproterozoic sequences from southern Sao Francisco craton and Aracuary Belt, Brazil: Paleographic implications. // *Journal of South American Earth Sciences*. 18 (2004) ; 27-39.
 38. Sauerborn, Roberta; Stupin Polancec, Darija; Zaja, Roko; Smital, Tvrtko. Identification of the multidrug resistance-associated protein (mrp) related gene in red mullet (*Mullus barbatus*). // *Marine Environmental Research*. 58 (2004) ; 199-204.
 39. Scoullios, Michael; Plavšić, Marta; Karavoltzos, Sotiris. Speciation studies of copper in the Gulf of Elefsis: The role of macroalgae *Ulva rigida*. // *Marine Chemistry*. 86 (2004) ; 51-63.
 40. Sekulić, Bogdan; Martinis, Mladen; Nađ, K. Estimate of sea loading by pollutants originating from the littoral counties in the Republic of Croatia. // *Chemistry and Ecology*. 20 (2004) , 6; 437-447.
 41. Smital, Tvrtko; Luckenbach, Till; Sauerborn, Roberta; Hamdoun, M. Amro; Vega, L. Rebecca; Epel, David. Emerging contaminants - pesticides, PPCPs, microbial degradation products and natural substances as inhibitors of multixenobiotic defense in aquatic organisms. // *Mutation Research*. 552 (2004) ; 101-117.
 42. Sondi, Ivan; Salopek-Sondi, Branka. Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on *E. coli* as a model for gram-negative bacteria. // *Journal of Colloid and Interface Science*. 275 (2004) ; 177-182.
 43. Sondi, Ivan; Siiman, Olavi; Matijević, Egon. Synthesis of CdSe nanoparticles in the presence of aminodextran as stabilizing and capping agent. // *Journal of Colloid and Interface Science*. 275 (2004) ; 503-507.

Knjige i poglavlja u knjigama:

1. Effects of phosphorus on particle dynamics during phytoplankton blooms. Northern Adriatic mesocosm experiment, Rovinj 2003 / Smolaka, Nenad; Danilo Degobbi; Svetličić, Vesna (ur.). Zagreb : Hrvatsko prirodoslovno društvo, 2004.
2. Hodak Kobasić, Vedranka; Picer, Mladen; Picer, Nevenka; Kovač, Tatjana. Application of ASE 200 extractor for extraction of PCBs from soil samples. // *Organohalogen compounds*. 66 (2004) ; 31-37.
3. Picer, Mladen; Picer, Nevenka; Kovač, Tatjana; Hodak Kobasić, Vedranka; Kodba Cenčić, Zdenka. PCB contamination of electro transformer station Zadar and sediment of near marine. // *Organohalogen Compounds*. 66 (2004) ; 1569-1574.
4. Raspor, Biserka. Elements and elemental compounds in waters and the aquatic food chain // *Elements and their Compounds in the Environment* / Merina, E. ; Anke, M. ; Ihnat, M. ; Stoeppler, M. (ur.). Weinheim : Wiley-VCH, 2004.

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Đakovac, Tamara; Supić, Nastjenjka; Degobbi, Danilo; Kraus, Romina; Precali, Robert; Ivančić, Ingrid; Svetličić, Vesna; Smolaka, Nenad. Northern Adriatic mesocosm experiment Rovinj 2003: oceanographic conditions at the sampling station. // *Periodicum Biologorum*. 106

- (2004) , 1; 7-15.
2. Horvat-Radošević, Višnja; Kvastek, Krešimir. Electrochemical impedance spectroscopy of some noble metal electrodes. // *Bulgarian Chemical Communications*. 36 (2004) , 1; 5-12.
 3. Hozić, Amela; Svetličić, Vesna. Northern Adriatic mesocosm experiment Rovinj 2003: introducing static mercury electrode as a sensor for organic microparticles. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004) , 1; 75-79.
 4. Marguš, Drago; Mihelčić, Goran. Prukljan. // *Hrvatska vodoprivreda*. 142 (2004) ; 24-29.
 5. Mihelčić, Goran; Marguš, Drago. Morinjski zaljev. // *Hrvatska vodoprivreda*. 137 (2004) ; 28-31.
 6. Picer, Mladen; Hodak Kobasić, Vedranka. Projekt Europske unije istraživanja posljedica rata na zagađenje okoliša stabilnim organskim zagađivačima (POPs) na području bivše Jugoslavije, I. Opis Projekta. // *Hrvatska vodoprivreda*. XIII (2004) , 144; 22-27.
 7. Pivčević, Branka; Sauerborn Klobučar, Roberta; Krča, Sanja; Žaja, Roko; Jelaska, Dalibor; Smital, Tvrtko; Britvić Smiljana. Methods of molecular biology in ecotoxicological research. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004) , 2; 121-125.
 8. Popijač, Marina; Seletković, Ivan; Volner, Matija; Lovrenčić, Ivanka; Barišić, Delko; Kezić, Nikola. Dinamika kretanja 137-Cs i 40-K na stablima jele (*Abies alba*) na Sljemenu. // *Šumarski list*. 5-6 (2004) ; 269-277.
 9. Ružić, Ivica; Pečar-Ilić, Jadranka; Ereš, Zoran. Transformation of the croatian national navigation chart for the Danube river into wgs-84 compatible systems. // *Proceedings ELMAR-2004*. 1 (2004) , 1; 119-124.
 10. Sekulić, Bogdan; Martinis, Mladen; Peharec, Željko. Trace heavy metals (Zn, Cu, Pb and Cd) in medicinal plants. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004) , 4; 437-441.
 11. Sofilić, Tahir; Barišić, Delko; Grahek, Željko; Cerjan-Stefanović, Štefica; Rastovčan-Mioč, Alenka; Mioč, Boris. Radionuclides in metallurgical products and waste. // *Acta Metallurgica Slovaca*. 10 (2004) , 1; 29-35.
 12. Vardić, Irena; Teskeredzić, Emin. Usporedba kvalitete RNA izolirane iz tkiva kalifornijske pastirke (*Oncorhynchus Mykiss*) pripremljenog na 4 različita načina. // *Ribarstvo*. 62 (2004) , 1; 1-16.
 13. Vdović, Neda. Geologija Istre. // *Priroda*. 925/926 (2004) ; 30-32.
 14. Žutić, Vera; Svetličić, Vesna; Ivošević, Nadica; Hozić, Amela; Pečar, Osvin. Northern Adriatic mesocosm experiment Rovinj 2003: dynamics of organic microparticles studied by the electrochemical technique. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004) , 1; 67-74.
 15. Žutić, Vera; Svetličić, Vesna; Radić, Tomislav; Malfatti, Francesca; Degobbis, Danilo; Azam, Farooq. Controlled ecosystem carbon flow experiment in the northern Adriatic Sea. // *Periodicum Biologorum*. 106 (2004) , 1; 1-6.

Znanstveni radovi u tisku:

1. Ahel, Marijan; Tepić, Nataša; Terzić, Senka. Spatial and temporal variability of carbohydrates in the northern Adriatic - a possible link to mucilage events. // *Science of the Total Environment*. (2004).
2. Ciglencečki, Irena; Carić, Marina; Kršinić, Frano; Viličić, Damir; Čosović, Božena. Long-term investigations in meromictic seawater lake (Rogoznica Lake, eastern Adriatic coast) related to eutrophication processes. // *Journal of Marine Systems*. (2004).
3. Kapetanović, Damir; Teskeredzić, Emin. Aeromonasna bakterijemija mlađi kalifornijske pastirke (*Oncorhynchus mykiss*), osjetljivost prema antimikrobnim tvarima. // *Ribarstvo*. (2004).
4. Tomec, Marija. Sastav fitoplanktona na uzgajalištu riba i školjkaša u uvali Kaldonta (otok Cres). // *Ribarstvo*. (2004).

Radovi objavljeni u zbornicima skupova

1. Barišić, Delko; Kniewald, Goran. Radionuclides in mussels from the eastern Adriatic coast, Croatia - a case study of the Mediterranean musselwatch program // 37th Ciesm Congress Proceedings / Frederic, Briand (ur.). Barcelona : CIESM, 2004. 170.

2. Blažina, Maria; Landini, Paolo; Najdek, Mirjana; Fuks, Dragica; Svetličić, Vesna. Adhesion of different marine bacteria, outer membrane proteins and lipopolysaccharide production // Rapport du 37e Congres de la CIESM / Briand, Frederic (ur.). Monaco : CIESM, 2004. 265.
3. Bošković, Nikola; Vojvodić, Vjeročka; Ćosović, Božena. Adsorpcijsko ponašanje melanoidina na živinoj elektrodi // Zbornik radova 3. hrvatskog simpozija o elektrokemiji / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 195-198.
4. Ciglencečki, Irena; Carić, Marina; Kršinić, Frano; Viličić, Damir; Ćosović, Božena. Long-term investigations in the meromictic lake (Rogoznica Lake, Eastern Adriatic Coast) // Rapp. Comm. int. Mer Medit. 37/ Brian, Frederic (ur.). Monaco : CIESM, 2004. 180.
5. Ciglencečki, Irena; Krznarić, Damir; Helz, G.R. Voltammetry of copper sulfide particles // 3. hrvatski simpozij o elektrokemiji / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 151-154.
6. Cuculić, Vlado; Branica, Marko. Solubility of Fe(III)-glycine-NTA complexes in aquatic systems // 37th CIESM Congress Proceedings / Mascle, J. et al. (ur.). Monte Carlo : CIESM, 2004. 185.
7. Cukrov, Neven; Barišić, Delko; Branica, Marko. Content of the 40k, 232th, 226ra, 238u & 137cs in the recent sediments of the Krka river estuary // 37th CIESM Congress Proceedings / Mascle, J. et al. (ur.). Monte Carlo : CIESM, 2004. 20.
8. Dragun, Zrinka; Raspor, Biserka; Erk, Marijana; Ivanković, Dušica; Pavičić, Jasenka. The influence of the biometric parameters on metal and metallothionein content in the cytosol of the whole soft tissue of transplanted mussels // Rapport du 37e Congres de la CIESM / Fisher, Nicholas (ur.). Monaco : CIESM, 2004. 189.
9. Erk, Marijana; Raspor, Biserka; Zelić, Marina. Određivanje metalotioneina primjenom pravokutnovalne voltametrijе // Zbornik radova 3. hrvatskog simpozija o elektrokemiji / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 187-190.
10. Foucher, D.; Niessen, S.; Fischer, J.-C.; Kwokal, Željko; Barišić, Delko; Mikac, Nevenka. Mercury and radionuclides in sediments of the Kaštela bay (Croatia) : evaluation of the sediment pollution history // 37th Ciesm Congress Proceedings / Frederic, Briand (ur.). Barcelona : CIESM, 2004. 195 .
11. Frka, Sanja; Kozarac, Zlatica; Ćosović, Božena. Surface microlayers study in the sea lake (Rogoznica Lake, Middle Adriatic) // Rapp. Comm.int. Mer Medit. 37(2004)198 / Brian, Frederic (ur.). Monaco, 2004. 198.
12. Horvat-Radošević, Višnja; Kvastek, Krešimir. Primjena EIS u studiju adsorpcije halidnih iona na Rh elektrodi // Zbornik radova / 3. hrvatski simpozij o elektrokemiji = Proceedings: 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, M. (ur.). Zagreb : HDKI, 2004. 207-210.
13. Hozić, Amela; Svetličić, Vesna. Electroanalysis of a phytoplankton bloom: static mercury electrode as a sensor for surface-active particles // Proceedings of the 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian society of chemical engineers, 2004. 167-170.
14. Hus, Mihovil; Košutić, Katarina; Lulić, Stipe. 137Cs in Wood // IRPA 11 Full Papers on CD Rom / IRPA (ur.). Madrid : Senda Editorial, S.A., 2004. File 6c17
15. Ivošević, Nadica; Urbani, Ranieri; Žutić, Vera; Svetličić, Vesna. Electrochemical characterization of an aggregating system: calcium-alginate // Proceedings of the 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian Society of Chemical Engineers, 2004. 171-174.
16. Kovač, Tatjana; Picer, Nevenka; Picer, Mladen; Hodak Kobasić, Vedranka; Cencić Kodba, Zdenka; Čalić, Violeta; Arbneshi, Tahir. Ratni otpad i zagađenje polikloriranim bifenilima okoliša trafostanice Zadar // VIII. međunarodni simpozij gospodarenje otpadom Zagreb 2004. Zagreb, 2004.
17. Kraljić-Roković, Marijana; Kvastek, Krešimir; Horvat-Radošević, Višnja; Duić, Ljerka. Electrochemical impedance spectroscopy of poly(o-Ethoxyaniline) coating in stainless steel corrosion protection // Zbornik radova 3. hrvatskog simpozija o elektrokemiji = Proceedings of the 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : HDKI, 2004. 53-56.
18. Mijatović, Ivan; Ahel, Marijan; Ahel, Tvrtko; Matošić, Marin; Mihaljević, Bojan. Treatment of a landfill leachate containing pharmaceutical compounds by nanofiltration and activated carbon

- adsorption // Proceedings of IWA Specialized Conference on Water Environment-Membrane Technology 2004. Seoul : IWA, 2004. 359-365.
19. Mlakar, Marina; Auger, Yves; Branica, Marko. Phytoplankton influence on the chromium speciation in seawater // Rapport du 37e congres de la CIESM / Briand, Frederic (ur.). Monte Carlo : CIESM, 2004. 228.
 20. Nelson, Andrew; Frka, Sanja. Electrochemical impedance spectroscopy to understand interactions in phospholipid layers // Zbornik radova 3. hrvatskog simpozija o elektrokemiji / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2004. 135-139.
 21. Pečar-Ilić, Jadranka; Ružić, Ivica. Sharing data among users through dynamic web applications for the river information system // Proceedings of the 18th International Conference Informatics for Environmental Protection - EnviroInfo 2004, Part II / Minier, Philippe ; Susini, Alberto (ur.). CERN, Ženeva : Tricorne, 2004. 66-74.
 22. Picer, Mladen. Projekt istraživanja posljedica rata na zagađenje okoliša bivše Jugoslavije s Europskom komisijom (ICA2 - CT2002 - 10007 - APOPSBAL) // VIII. međunarodni simpozij gospodarenje otpadom Zagreb 2004-. Zagreb, 2004.
 23. Picer, Nevenka; Miošić, Neven; Picer, Mladen; Hodak Kobasić, Vedranka; Kovač, Tatjana; Čalić, Violeta; Hrvatović, Hazim. Ratni otpad i zagađenje krških područja Bosne i Hercegovine polikloriranim bifenilima // VIII. međunarodni simpozij gospodarenje otpadom Zagreb 2004-. Zagreb, 2004.
 24. Plavšić, Marta; Berg, C.M.G. van den. Determination of Zn-Pyrithione in Adriatic coastal seawater samples by cathodic stripping voltammetry // Rapp.comm.int.Mer Medit., 37, 2004, 235. / Briand, Frederic (ur.). Monaco : CIESM, 2004. 235.
 25. Risović, Dubravko; Gašparović, Blaženka; Čosović, Božena. Application of fractal analysis to adsorption of organic substances // 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian Society of Chemical Engineers, 2004. 131-134.
 26. Ružić, Ivica; Beč, Sonja; Ereš, Zoran. Remote display of hydrological information for Danube waterway by automatic processing of XML data // Proceedings of the Conference Telecommunications & Information (CTI) - MIPRO 2004 / Golubić, Stjepan ; Mikac, Branko ; Hudek, Vlasta (ur.). Opatija : Hrvatska udruga za mikroprocesorske, procesne i informacijske sustave, mikroelektroniku i elektroniku - MIPRO HU, 2004. 156-160.
 27. Ružić, Ivica; Pečar-Ilić, Jadranka; Ereš, Zoran. Transformation of the croatian national navigation chart for the Danube river into wgs-84 compatible systems // Proceedings ELMAR-2004 / Kos, Tomislav ; Grgić, Mislav (ur.). Zadar : Croatian Society Electronics in Marine - ELMAR, 2004. 119-124.
 28. Svetličić, Vesna; Ivošević, Nadica; Žic, Mark; Hozić, Amela; Žutić, Vera; Frkanec, Ruža. Liposome adhesion at mercury electrodes // Proceedings of the 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian Society of Chemical Engineers, 2004. 141-144.
 29. Svetličić, Vesna; Žutić, Vera; Chevalet, Jean. Electrochemical imaging of soft particles // Proceedings of the 3rd croatian symposium on electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian society of chemical engineers, 2004. 147-149.
 30. Tepić, Nataša; Terzić, Senka; Ahel, Marijan. The impact of the 1999 spring blooms on the carbohydrate levels in the northern Adriatic // Rapport du 37e Congres de la CIESM / Briand, Frederic (ur.). Barcelona : CIESM, 2004. 248.
 31. Terzić, Senka; Matošić, Marin; Ahel, Marijan; Mijatović, Ivan. Elimination of aromatic surfactants from municipal wastewaters - comparison of conventional activated sludge treatment and membrane biological reactor // Proceedings of IWA Specialized Conference on Water Environment-Membrane Technology. Seul : IWA, 2004. 1207-1214.
 32. Terzić, Senka; Mikac, Iva; Grubešić, Miloš-Saša; Ahel, Marijan. Distribution of chlorophyll a and pheopigments in the Northern Adriatic // Rapport du 37e Congres de la CIESM / Briand, Frederic (ur.). Barcelona : CIESM, 2004. 249.
 33. Zelić, Marina. Elektrokemijska redukcija selena(+4) u prisutnosti rodija(+3) // Zbornik radova = Proceedings / 3. hrvatski simpozij o elektrokemiji, Dubrovnik, 30.5. - 3.6. 2004. / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, sekcija za elektrokemiju, 2004. 183-186.
 34. Žic, Mark. Zero charge potential of a mercury drop determined by chronocoulometry //

Proceedings of the 3rd Croatian Symposium on Electrochemistry / Gojo, Miroslav (ur.). Zagreb : Croatian Society of Chemical Engineers, 2004. 191-194.

35. Žic, Vesna; Branica, Marko. Dissolved inorganic Iodine in the Rogoznica Lake (Eastern Adriatic Coast) // 37th Ciesm Congress Proceedings / Briand, Frederic (ur.). Monaco : CIESM, 2004. 254.

Magistarski radovi:

1. Bura-Nakić, Elvira. Karakterizacija ovršinski aktivnih tvari u moru primjenom ultrafiltracije i elektrokemijskih metoda / magistarski rad. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 04.02. 2004, 70 str. Voditelj: Čosović, Božena.
2. Filipović Marijić, Vlatka. Metalotioneini i tragovi metala u nekim ribama jadranskog priobalnog područja Hrvatske / magistarski rad. Zagreb : Prirodoslovno-matematički, 06.07. 2004., 102 str. Voditelj: Raspor, Biserka.

Diplomski radovi:

1. Biščan, Krešimir. Voltametrijsko određivanje Cu, Pb, Cd i Zn u vodama za piće / diplomski rad. Zagreb : Prirodoslovno-matematički fakultet, 20.03. 2004., 52 str. Voditelj: Meić, Zlatko.

Elaborati, izvještaji i studije:

1. Hylland, Ketil; Raspor, Biserka; Britvić, Smiljana; Hackenberger, Branimir; Klobučar, Goran. An integrated environmental monitoring system for Croatian freshwater, estuarine and coastal marine areas, 2004
2. Ivanković, Dušica; Dragun, Zrinka; Pavičić, Jasenka; Erk, Marijana; Filipović, Vlatka; Raspor, Biserka. 1.5. Razina i utjecaj onečišćenja na području većih naselja : "vruće točke", Biomarkeri zagađenja, 1.5.1. Sustavno određivanje metalotioneina u probavnoj žlijezdi dagnji, 2004.
3. Picer, Mladen (scientific coordinator) and coworkers. Annual scientific report with 3 annexes for EU Project APOPSBAL, 2004.
4. Ružić, Ivica; Pečar-Ilić, Jadranka. Croatian inland navigation ship registration data model, 2004.
5. Ružić, Ivica; Pečar-Ilić, Jadranka. Razvoj međunarodnih standarda za bazu podataka o plovnom putu rijeke Dunav - D4D, 2004.
6. Ružić, Ivica; Pečar-Ilić, Jadranka. Catalogue of attributes for D4D Project, 2004.
7. Teskeredžić, Emin; Teskeredžić, Zlatica; Branica, Marko; Tomec, Marija; Kurtović, Božidar; Čičin-Karlov, Dario; Kapetanović, Damir; Vardić, Irena; Španović, Branko; Šoštarić-Vulić, Zvezdana. Monitoring-pracenje stanja okoliša i uzgajanih riba u uvali Kaldonta, 2004.
8. Teskeredžić, Emin; Teskeredžić, Zlatica; Legović, Tarzan; Branica, Marko; Tomec, Marija; Kurtović, Božidar; Kapetanović, Damir; Vardić, Irena; Španović, Branko; Šoštarić-Vulić, Zvezdana; Kwokal, Željko; Klarić, Dumica. Studija utjecaja na okoliš za uzgajalište ribe i školjaka u uvali Kaldonta(Cres), 2004.
9. Teskeredžić, Emin; Teskeredžić, Zlatica; Legović, Tarzan; Branica, Marko; Tomec, Marija; Kwokal, Željko; Picer, Mladen; Raspor, Biserka; Picer, Nevenka; Klarić, Dumica; Ahel, Marijan; Terzić, Senka; Čosović, Božena. Studija utjecaja na okoliš za objekte akvakulture u zoni ušća rijeke Krke, 2004.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Billon, Gabriel, Université des Sciences et Technologies de Lille, Lille, Francuska: New analytical tools for studying the water sediment interface, 11.5.2004.

Hellberg, Dirk; Scholz, Fritz: The interaction of liposomes and clay particles with a static mercury drop electrode, 7.5.2004.

Horvat-Radošević, Višnja: Elektrokemijska impedancijska spektroskopija: Primjena u studiju elektrokemijskih reakcija na elektrodama plemenitih metala, pristupno predavanje, 15.1.2004.

Kapetanović, Damir; Kurtović, Božidar: Metodološki tečajevi u biologiji i medicini: Fluorescentna i konfokalna mikroskopija, Zagreb, 16.4.-20.4.2004.

Klanjšček, Jasminka: Ima li više riba u Jadranu nego ljudi na Zemlji?, Otvoreni dani Instituta R. Bošković, 14.5.2004.

Kozarac, Zlatica; Cukrov, Neven: Prezentacija IRB i ZIMO kao i rada laboratorija u Martinskoj, Šibenik tijekom Otvorenih dana IRB, 14.5.2004.

Kvastek, Krešimir: Primjena impedancijske spektroskopije u nestacionarnim uvjetima, pristupno predavanje, 20.1.2004.

Legović, Tarzan: Institut R. Bošković i Zavod za istraživanje mora i okoliša, Otvoreni dani Instituta R. Bošković, 14.5.2004.

Pečar-ilić, Jadranka: Metodologija razvoja baza podataka i web aplikacija u bioinformatički, Bioinformatička radionica - IRB, 10.12.2004.

Picer, Mladen: RECETOX - history, aims & research activities and projects, 26.3.2004.

Pižeta, Ivanka: Voltometrija, pristupno predavanje, 24.4.2004.

Pogorzelski, Stanislaw sa Sveučilišta u Gdansku: Surface rheology parameters of source-specific surfactant films as indicators of organic matter dynamics, 26.9.2004.

Raspor, Biserka; Erk, Marijana: Prezentacija IRB, Zavoda za istraživanje mora i okoliša, Laboratorija za biološke učinke metala tijekom Otvorenih dana IRB, 14.5.2004.

Ružić, Ivica; Pečar-Ilić, Jadranka: Prezentacija IRB i ZIMO kao i rada grupe za informatiku o okolišu, Vremensko-prostorni prikaz podataka na web-u, predavanje za Otvorene dane IRB-a, 15.5.2004.

Kolokviji i seminari održani u drugim ustanovama:

Ciglencečki-Jusić, Irena: Biogeochemical processes in Rogoznica Lake, a meromictic seawater lake at the eastern Adriatic coast, School of Environmental Sciences, Environmental Research Centre, University of Plymouth, Plymouth, Velika Britanija, 26.3.2004.

Gašparović, Blaženka: The application of fractal analysis to study adsorption of organic substances, Institute of Physical and Theoretical Chemistry, University of Bonn, Bonn, Njemačka, 2.6.2004.

Jusup, Marko: Najveće ekološke katastrofe, Festival Znanosti, Rijeka, Hrvatska, 30.4.2004.

Kniewald, Goran; Bermanec, V.; Balen, D.: Suvremeni pravci istraživanja u geokemiji, mineralogiji i petrologiji, uz osvrt na 32. Međunarodni geološki kongres, Firenza, kolovoz 2004, Odbor za Geokemiju HAZU, Zagreb, Hrvatska, 14.10.2004.

Kniewald, Goran; Bermanec, V.; Tibljaš, D.: Nove instrumentalne mogućnosti istraživanja u geokemiji (ICP-MS, elektronska mikroskopija i XRD-prah), Odbor za Geokemiju HAZU,, Zagreb, Hrvatska, 17.5.2004.

Kurtović, Božidar: Challenges for Mediterranean aquaculture, workshop Aquaculture Europe – 2004: "Biotechnologies for Quality", European Aquaculture Society, Barcelona, Španjolska, 20.10.2004.

Legović, Tarzan: O sadržaju strateške studije utjecaja na okoliš Družba Adria, Hrvatski radio, Zagreb, Hrvatska, 3.11.2004.

Legović, Tarzan: Management of Marine Ecosystems in 21st Century (20.10.-23.10.2004.), Universities in Technological Development, Rijeka, Hrvatska, 23.10.2004.

Legović, Tarzan: Upravljanjem morskim resursima u 21. stoljeću, HRT- Rijeka, Rijeka, Hrvatska, 21.10.2004.

Legović, Tarzan: Sustav za održavanje života tijekom dugih interplanetarnih misija, Hrvatski radio, Zagreb, Hrvatska, 30.8.2004.

Legović, Tarzan: Uzroci sadašnje najezde meduza na Jadranu, Radio Istra, Pazin, Hrvatska, 13.8.2004.

Legović, Tarzan: Sadašnje stanje strateške studije utjecaja na okoliš projekta Družbe Adria, HRT-Dobro Jutro Hrvatska, Zagreb, Hrvatska, 12.5.2004.

Legović, Tarzan: Ekstenzija Hrvatske jurisdikcije na Jadranskom moru, Festival znanosti, Rijeka, Hrvatska, 30.4.2004.

Legović, Tarzan: Prema optimalnom upravljanju ekosustava mora i slatkih voda, Zavod za matematiku, Sveučilište u Osijeku, Osijek, Hrvatska, 26.2.2004.

Mikac, Nevenka: Utjecaj odlagališta komunalnog otpada na okoliš, Seminar "Odlagališta komunalnog otpada", Društvo građevinskih inženjera, Zagreb, Hrvatska, 11.5.2004.

Picer, Mladen: Otvoreni APOPSBAL sastanak Hrvatske, Bosne i Hercegovine te Srbije i Crne Gore, Univerzitet Novi Sad, Novi Sad, Srbija i Crna Gora, 3.6.2004.

Picer, Mladen: APOPSBAL ICA2-CT2002-10007-The Fourth Meeting, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija i Crna Gora, 4.6.2004.

Picer, Mladen; Tarnik, Tamara: Sanacija tla zagađenog PCB-ima na lokaciji TS Zadar 110/35 kV, Hrvatska elektroprivreda, Zagreb, Hrvatska, 25.11.2004.

Plavšić, Marta: Folic acid in the coastal Adriatic waters, School of Environmental Sciences, Environmental Research Centre, University of Plymouth, Plymouth, Velika Britanija, 26.3.2004.

Raspor, Biserka: Kick-off meeting of SARIB project (INCO-CT-2004-509160) Presentation of partner 3 (Ruđer Bošković Institute), Institut Jožef Štefan, Ljubljana, Slovenija, 16.9.2004.

Raspor, Biserka: Cooperation programme with South Eastern Europe, Research and higher education, Workshop, Excelsior, Dubrovnik, Hrvatska, 6.9.-7.9.2004.

Smital, Tvrtko: Use of efflux transporters as biomarkers, Hopkins Marine Station of Stanford University, Pacific Grove, Kalifornija, SAD, 9.2.2004.

Smital, Tvrtko: Ecotoxicological relevance of MultiXenobiotic Resistance (MXR) defense system in aquatic organisms, Bodega Bay Marine Laboratory – University of California Davis, Davis, Kalifornija, SAD, 3.4.2004.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Ciglencečki-Jusić, I.: Postdoktorsko usavršavanje, Sveučilište, Budimpešta, Mađarska, 1.9.-1.12.2004.

Ereš, Z.: Stručno usavršavanje za korištenje SW paketa ENC Designer za stvaranje digitalnih riječnih karata u skladu s Inland ECDIS standardom, Federal Ministry of Transport, Innovation and Technology - Supreme Shipping Authority, Beč, Austrija, 24.5.-28.5.2004.

Gašparović, B.: Postdoktorsko usavršavanje, Institute of Physical and Theoretical Chemistry, University of Bonn, Bon, Njemačka, 1.5.-30.6.2004.

Kurtović, B.: Advanced Course: Fish disease diagnosis and control in Mediterranean marine aquaculture., Mediteranski agronomski institut Zaragoze, Santiago de Compostela, Španjolska, 12.9.-25.9.2004.

Sauerborn Klobučar, R.: Lectures in Biology "Genomics, Bioinformatics and beyond", The Onassis Foundation Science Lectures Series, Institute of Molecular Biology and Biotechnology, Heraklion, Grčka, 11.7.-18.7.2004.

Smital, T.: Znanstveno usavršavanje temeljem stipendije Fulbright Scholar Programa, Stanford University, Pacific Grove/Palo Alto, Kalifornija, SAD, 1.1.-1.8.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN ANOXIC ENVIRONMENTS

Zagreb, Hrvatska, 17.1.-20.1.2004.

Sudionici: Bošković, N.; Bura-Nakić, E.; Ciglencečki-Jusić, I.; Ćosović, B.; Cukrov, N.; Frka, S.; Janeković, I.; Kozarac, Z.; Pižeta, I.; Plavšić, M.; Žic, V.

Prilozi:

Bošković, N.; Ciglencečki-Jusić, I.; Carić, M.; Ćosović, B. Water layer mixing in the Rogoznica Lake, poster

Ciglencečki-Jusić, I. Long-term investigations in the meromictic seawater lake, predavanje

Cukrov, N.; Barišić, D.; Branica, M.; Kwokal, Ž. Preliminary results of Uranium content in Krka River estuary, poster

Ćosović, B. Organic matter in seawater, predavanje

Frka, S.; Nelson, A.; Kozarac, Z.; Ćosović, B. Electrochemical impedance spectroscopy: application for sea surface microlayer characterization, poster

Janeković, I. Data Analysis - how to inter/extra-polate our datasets in right way?!, predavanje

Pižeta, I. Redox reactions at sediment/water interface measured by solid microelectrodes, predavanje

Plavšić, M.; Terzić, S.; Ahel, M.; Berg van de, C.M.G. Folic acid in the Rogoznica Lake, poster

Žic, V.; Branica, M. Iodine speciation in the Rogoznica Lake, predavanje

**WORKSHOP "WASTEWATER PROCESSING FOR PROTECTION OF THE ADRIATIC SEA",
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT, MINISTRY FOR
ENVIRONMENTAL PROTECTION AND PHYSICAL PLANNING**

Opatija, Hrvatska, 19.2.2004.

Sudionici: Legović, T.

Prilozi:

Wastewater processing for protection of the Adriatic Sea, predavanje

FINAL WORKSHOP FOR COASTAL ZONE MANAGEMENT PLAN

Mali Ston, Hrvatska, 19.3.2004.

Sudionici: Legović T.

Prilozi:

Legović, T. Environmental impact assessment studies for aquacultures, predavanje

10th EMPG SYMPOSIUM

Frankfurt, Njemačka, 4.4.-7.4.2004.

Sudionici: Kniewald, G.

SETAC EUROPE, 14th ANNUAL MEETING

Prag, Republika Češka, 17.4.-22.4.2004.

Sudionici: Pivčević, B.; Krča, S.; Erk, M.; Filipović Marijić, V.; Ivanković, D.; Picer, M.; Picer, N.; Holoubek, I.

Prilozi:

Erk, M.; Ruus, A.; Ingebrigtsen, K.; Hylland, K.I. Cadmium accumulation and Cd-binding proteins in marine invertebrates, poster

Filipović Marijić, V.; Raspor, B. Relationship of metallothionein and metal levels with biometric parameters in different tissues of *Mullus* sp. from the Eastern Adriatic Sea, predavanje

Ivanković, D.; Žaja, R.; Pavičić, J.; Raspor, B. Evaluation of the *Mytilus galloprovincialis* Lam. gill and digestive gland metallothionein as a biomarker of metal exposure in a field study, poster

Pivčević, B. Inhibitory potency of pesticides on multixenobiotic transporter p-glycoprotein in nih 3t3/mdr1 mouse fibroblasts, poster

Holoubek, I.; Klanova, J.; Kohoutek, J.; Picer, M. Regional trends of POPs in European ambient air, poster

Holoubek, I. The implementation of Stockholm Convention on persistent organic pollutants in the Central and Eastern European countries, pozvano predavanje

Picer, M.; Picer, N. War in Croatia and Bosnia and Herzegovina and PCBs hazards to karst water system, pozvano predavanje

11th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION ASSOCIATION

Madrid, Španjolska, 23.5.-28.5.2004.

Sudionici: Lulić, S.; Košutić, K.

Prilozi:

Hus, M.; Košutić, K.; Lulić, S. 137Cs in wood, poster

24th SYMPOSIUM OF THE EARSEL

Dubrovnik, Hrvatska, 25.5.-27.5.2004.

Sudionici: Kuzmić, M.; Tomažić, I.

Prilozi:

Tomažić, I.; Kuzmić, M.; Precali, R. Regional validation of AVHRR-derived surface temperature of the Northern Adriatic Sea, predavanje

3rd CROATIAN CONGRESS OF TOXICOLOGY (CROTOX 2004)

Plitvička jezera, Hrvatska, 26.5.-29.5.2004.

Sudionici: Pivčević, B., Raspor, B.

Prilozi:

Pivčević, B. Multixenobiotic resistance as a cellular defense mechanism in aquatic organisms, plenarno predavanje

Pivčević, B.; Kaliterna, J. Inhibitory potency of pesticides on human MDR1 gene product P-glycoprotein, poster

Raspor, B. Assessment of metal exposure of marine organisms by means of metallothioneins, pozvano predavanje

3. HRVATSKI SIMPOZIJ O ELEKTROKEMIJI

Dubrovnik, Hrvatska, 30.5.-3.6.2004.

Sudionici: Bošković, N.; Ciglencečki-Jusić, I.; Nelson, A.; Risović, D.; Erk, M.; Zelić, M.; Horvat-Radošević, V.; Kvastek, K.

Prilozi:

Bošković, N.; Vojvodić, V.; Čosović, B. Adsorpcijsko ponašanje melanoidina na živinoj elektrodi, predavanje

Ciglencečki, I.; Krznarić, D.; Helz, G.R. Voltammetry of copper sulfide particles, predavanje

Erk, M.; Raspor, B.; Zelić, M. Određivanje metalotioneina primjenom pravokutnovalne voltametrijе, predavanje

Horvat-Radošević, V.; Kvastek, K. Primjena EIS u studiju adsorpcije halidnih iona na Rh elektrodi

Nelson, A.; Frka, S. Electrochemical impedance spectroscopy to understand interactions in phospholipid layers, predavanje

Risović, D.; Gašparović, B.; Čosović, B. Application of fractal analysis to adsorption of organic substances, predavanje

Zelić, M. Elektrokemijska redukcija selena(+4) u prisutnosti rodija(+3), predavanje

IWA SPECIALIZED CONFERENCE ON WATER ENVIRONMENT-MEMBRANE TECHNOLOGY 2004

Seul, Republika Koreja, 4.6.-7.6.2004.

Prilozi:

Mijatović, I.; Ahel, M.; Ahel, T.; Matošić, M.; Mihaljević, B. Treatment of a landfill leachate containing pharmaceutical compounds by nanofiltration and activated carbon adsorption, poster

Terzić, S.; Matošić, M.; Ahel, M.; Mijatović, I. Elimination of aromatic surfactants from municipal wastewaters - comparison of conventional activated sludge treatment and membrane biological reactor, predavanje

37th CONGRESS CIESM

Barcelona, Španjolska, 7.6.-11.6.2004.

Sudionici: Barišić, D.; Ciglencečki-Jusić, I.; Cuculić, V.; Cukrov, N.; Dragun, Z.; Janeković, I.; Kozarac, Z.; Kniewald, G.; Kuzmić, M.; Mikac, N.; Plavšić, M.; Žic, V.; Tepić, N.; Mikac I.

Prilozi:

Barišić, D.; Kniewald, G. Radionuclides in mussels from the eastern Adriatic coast, Croatia - A case study of the Mediterranean Musselwatch, predavanje

Ciglencečki, I.; Carić, M.; Kršinić, F.; Viličić, D.; Čosović, B. Long-term investigations in the meromictic lake (Rogoznica Lake, Eastern Adriatic Coast), poster

Cuculić, V.; Branica, M. Solubility of Fe(III)-glycine-NTA complexes in aquatic systems, predavanje

Cukrov, N.; Barišić, D.; Branica, M. Content of the ⁴⁰K, ²³²Th, ²²⁶Ra, ²³⁸U & ¹³⁷Cs in the recent sediments of the Krka river estuary, predavanje

Dragun, Z.; Raspor, B.; Erk, M.; Ivanković, D.; Pavičić, J. The influence of the biometric parameters on metal and metallothionein content in the cytosol of the whole soft tissue of transplanted mussels, predavanje

Foucher, D.; Niessen, S.; Fischer, J.-C.; Kwokal, Ž.; Barišić, D.; Mikac, N. Mercury and radionuclides in sediments of the Kaštela bay (Croatia) : Evaluation of the sediment pollution history, predavanje

Frka, S.; Kozarac, Z.; Čosović, B. Surface microlayers study in the sea lake (Rogoznica Lake, Middle Adriatic), predavanje

Janeković, I.; Kuzmić, M. Tidal dynamics of the Adriatic Sea using high resolution 3D finite element model and in situ observations, predavanje

Kuzmić, M.; Pasarić, Z. The Adriatic Sea surface temperature variability via EOF/wavelet analysis of the AVHRR data, poster

Mlakar, M.; Auger, Y.; Branica, M. Phytoplankton influence on the chromium speciation in seawater, predavanje

Plavšić, M.; Berg, C.M.G. van den. Determination of Zn-Pyrithione in Adriatic coastal seawater samples by cathodic stripping voltammetry, poster

Tepić, N.; Terzić, S.; Ahel, M. The impact of the 1999 spring blooms on the carbohydrate levels in the Northern Adriatic, poster i predavanje

Terzić, S.; Mikac, I.; Grubešić, M-S.; Ahel, M. Distribution of chlorophyll a and pheopigments in the Northern Adriatic, poster i predavanje

Žic, V.; Branica, M. Dissolved inorganic iodine in the Rogoznica Lake (Eastern Adriatic Coast), poster

VENICE ADRIATIC WORKSHOP

Venecija, Italija, 14.6.-16.6.2004.

Sudionici: Kuzmić, M.

Prilozi:

Janeković, I.; Kuzmić, M.; Book J.; Perkins H. A tidal model of the Adriatic Sea: ACE/WISE contribution to its current response validation, poster

46th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ELECTRONICS IN MARINE, ELMAR-2004

Zadar, Hrvatska, 16.6.-18.6.2004.

Sudionici: Ružić, I.; Pečar-Ilić, J.

Prilozi:

Ružić, I.; Pečar-Ilić, J.; Ereš, Z. Transformation of the Croatian national navigation chart for the Danube river into wgs-84 compatible systems, predavanje, predavanje

ICOSEC - 4th INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE CHEMICAL SOCIETIES OF THE SOUTH-EAST EUROPEAN COUNTRIES

Beograd, Srbija i Crna Gora, 18.7.-21.7.2004.

Sudionici: Picer, M.; Picer, N.; Vojinović-Miloradov, M.

Prilozi:

Picer, M. Thirty years of the environmental research of PCBs and DDTs at Rudjer Boskovic Insitute, pozvano predavanje

Vojinović-Miloradov, M.; Sudji, J.; Jovetić, S.; Adamov, J.; Jočić, N. Determination of fluoro-derivative 8-hidroxy guanosine in human material by GC/ECD analysis, poster

32nd IGC – ; FLORENCE 2004

Firenca, Italija, 20.8.-28.8.2004.

Sudionici: Cukrov, N.; Mihelčić, G.

Prilozi:

Lojen, S.; Cukrov, N.; Mihelčić, G.; Tadej, D.; Vokal, B.; Papesch, W. Tufas in the Krka river system (Croatia): a suitable climatic record?, predavanje

32nd INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS

Firenca, Italija, 20.8.-28.8.2004.

Sudionici: Kniewald, G.

228th ACS NATIONAL MEETING

Philadelphia, SAD, 22.8.-26.8.2004.

Sudionici: Terzić, S.

Prilozi:

Terzić, S.; Ahel, M. Partitioning of surfactant-derived nonylphenolic compounds in sewage treatment determined by liquid chromatography and tandem mass spectrometry, poster

9th FECS CONFERENCE ON CHEMISTRY AND THE ENVIRONMENT; 2nd SFC MEETING ON ENVIRONMENTAL CHEMISTRY

Bordeaux, Francuska, 29.8.-1.9.2004.

Sudionici: Oreščanin, V.

Prilozi:

Oreščanin, V.; Mikelić, L.; Lulić, S.; Nađ, K. Treatment of electroplating wastewaters using industrial/domestic by-products, poster.

DIOXIN 2004

Berlin, Njemačka, 6.9.-10.9.2004.

Sudionici: Hodak Kobasić, V.; Kovač, T.

Prilozi:

Hodak Kobasić, V.; Picer, M.; Picer, N.; Kovač, T. Application of ASE 200 extractor for extraction of PCBs from soil samples, poster

Picer, M.; Picer, N.; Kovač, T.; Hodak Kobasić, V. PCB level in fish of Zadar area, Croatia and estimation its intake by critical population, poster

Picer, M.; Picer, N.; Kovač, T.; Hodak Kobasić, V.; Kodba Cenčić, Z. PCB contamination of electrotransformer station Zadar and sediment of near marine, poster

Picer, N.; Miošić, N.; Picer, M.; Hodak Kobasić, V.; Kovač, T.; Čalić, V.; Hrvatović, H. War waste and pollution of karstic area of Bosnia and Herzegovina with PCBs, poster

THE 19th INTERNATIONAL ICFMH SYMPOSIUM FOODMICRO 2004, NEW TOOLS FOR IMPROVING MICROBIAL FOOD SAFETY AND QUALITY, BIOTECHNOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY APPROACHES

Portorož, Slovenija, 12.9.-16.9.2004.

Sudionici: Kapetanović, D.

Prilozi:

Kapetanović, D.; Teskeredžić, E.: Bacterial flora of rainbow trout larvae and fry (*Oncorhynchus mykiss*), poster

55th ANNUAL MEETING OF THE ISE / INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY
Solun, Grčka, 19.9.-24.9.2004.

Sudionici: Horvat-Radošević, V.

Prilozi:

Horvat-Radošević, V.; Kvastek, K. EIS based differentiation between hydrogen and chloride-ion adsorption processes at rhodium electrodes, poster

2nd MID-EUROPEAN CLAY CONFERENCE
Miškolc, Mađarska, 20.9.-24.9.2004.

Sudionici: Sondi, I.

Prilozi:

Sondi, I., A critical review of the electrokinetics of clay mineral particles, predavanje

XVIIIth CONGRESS OF CHEMISTS AND TECHNOLOGISTS OF MACEDONIA
Ohrid, Makedonija, 23.9.-25.9.2004.

Sudionici: Oreščanin, V.; Mikelić, L.; Lovrenčić, I.

Prilozi:

Lovrenčić, I.; Barišić, D.; Kezić, N.; Seletković, I.; Volner, M.; Popijač, M. Distribucija ¹³⁷-Cs u jeli (*Abies alba*) iz Gorskog Kotara, poster

Lulić, S.; Mikelić, L.; Oreščanin, V. Determination of Pu, Am and U in liquid samples by low-level alpha-spectrometry, poster

Oreščanin, V.; Mikelić, L.; Lulić, S.; Rubčić, M. Determination of chromium(VI) by the EDXRF method, poster

4th EUROPEAN ECOLOGICAL MODELLING CONFERENCE
Bled, Slovenija, 28.9.2004.

Sudionici: Legović, T.

Prilozi:

Modelling the effect of a submarine outflow Krk, predavanje

TREĆI HRVATSKI MIKROBIOLOŠKI KONGRES S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM
Poreč, Hrvatska, 4.10.-7.10.2004.

Sudionici: Hršak, D.; Petrić, I.; Havriluk, M.; Vardić, I.

Prilozi:

Havriluk, M.; Hršak, D.; Mendaš, G. Biotransformation activity of atrazine-degrading bacteria originating from industrial wastewater and soil, poster

Petrić, I.; Hršak, D.; Fingler, S. Enrichment of polychlorinated biphenyl-degrading bacteria, poster

Vardić, I.; Kapetanović, D.; Teskeredžić, E.: Virusological and bacteriological examination of reared rainbow trout suspected of viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) infection, poster

EUROPEAN CONFERENCE ON ANALYTICAL CHEMISTRY

Salamanca, Španjolska, 5.10.-10.9.2004.

Sudionici: Rožmarić Mačefat, M.

Prilozi:

Rožmarić Mačefat, M.; Gojmerac Ivšić, A. Spectrophotometric study of osmium-thiocyanato complexes in the presence of surfactants, poster

2nd INTERNATIONAL AEGEAN PHYSICAL CHEMISTRY DAYS

Ayvalik/Balikesir, Turska, 7.10.-10.10.2004.

Sudionici: Sondi, I.

Prilozi:

Sondi I., Homogeneous precipitation of calcium carbonate polymorphs by enzyme catalyzed reactions, predavanje

10th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEPARATION SCIENCES "NEW ACHIEVEMENTS IN CHROMATOGRAPHY"

Opatija, Hrvatska, 13.10.-15.10.2004.

Sudionici: Terzić, S.; Ahel, M.

Prilozi:

Ahel, M.; Terzić, S. Determination of nonylphenolic compounds in sewage treatment by high-performance liquid chromatography and tandem mass spectrometry, poster

Grubešić, M-S.; Mikac, I.; Terzić, S.; Ahel, M. Determination of photosynthetic pigments using RP HPLC as a tool for characterisation of phytoplankton dynamics in the northern Adriatic, poster

Terzić, S.; Ahel, M. Chromatographic analysis of photosynthetic pigments - recent development and application in the marine science, pozvano predavanje

THE WORLD CONGRESS ON BIOTECHNOLOGY, BIOTECHNOLOGY, 2004.

Santiago, Čile, 17.10.-22.10.2004.

Sudionici: Hršak, D.; Begonja Kolar A.

Prilozi:

Begonja Kolar, A.; Hršak, D.; Fingler, S. Biphenyl-degrading microbial communities as potential catalysts for aerobic degradation of polychlorinated biphenyls (PCBs) in marine environment, predavanje

Petrić, I.; Hršak, D.; Fingler, S.; Vončina, E. Laboratory biotransformation studies of polychlorinated biphenyls for remediation of contaminated soil, poster

2nd CENTRAL EUROPEAN MEETING AND 5th CROATIAN CONGRESS OF FOOD TECHNOLOGISTS, BIOTECHNOLOGISTS AND NUTRITIONISTS

Opatija, Hrvatska, 17.10.-20.10.2004.

Prilozi:

Matošić, M.; Terzić, S.; Ahel, M.; Mijatović, I. Removal of aromatic surfactants from municipal wastewaters using a membrane biological reactor, poster

CROATIAN NORWEGIAN WORKSHOP: THE CROATIAN AND NORWEGIAN COASTAL ZONE: ECOSYSTEM DYNAMICS AND ENVIRONMENTAL CHALLENGE

Zagreb, Hrvatska, 20.10.-21.10.2004.

Sudionici: Bošković, N.; Ciglencečki-Jusić, I.; Čosović, B.; Gašparović, B.; Kozarac, Z.

Prilozi:

Bošković, N. Organic matter in the Rogoznica Lake: turnover of water layers and stratification, predavanje

Ciglencečki-Jusić, I. What we know about Rogoznica Lake from long term investigations, predavanje

Gašparović, B. The Study of organic matter in North Norwegian fjords, predavanje

Kozarac, Z. Physicochemical characterization of sea surface microlayer, predavanje

18th INTERNATIONAL CONFERENCE INFORMATICS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION - ENVIROINFO 2004; SH@RING

CERN-Ženeva, Švicarska, 21.10.-23.10.2004.

Sudionici: Pečar-Ilić, J.; Ružić, I.

Prilozi:

Pečar-Ilić, J.; Ružić, I. Sharing data among users through dynamic web applications for the River Information System, predavanje

4th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY IN TROPICAL COUNTRIES

Búzios, Brazil, 25.10.-29.10.2004.

Sudionici: Mounier, S.

Prilozi:

Garnier, C.; Mounier S.; Pižeta, I.; Seppecher P.; Benaim, J.-Y. PROSECE as a tool for investigation of natural organic matter geochemical changes, predavanje

PRVI KONGRES HRVATSKIH ZNANSTVENIKA IZ DOMOVINE I INOZEMSTVA

Zagreb-Vukovar, Hrvatska, 15.11.-19.11.2004.

Sudionici: Filipović, V.; Lovrenčić, I.; Vardić, I.; Frka, S.; Kniewald, G.; Roje, V.

Prilozi:

Filipović, V., Raspor, B. Correlation of biometric parameters with metallothionein and cytosolic metal levels (Zn, Cu, Cd) in liver, kidney and brain of *Mullus surmuletus* and *Liza aurata* from the Eastern Adriatic Sea (P-32), poster

Lovrenčić, I.; Barišić, D.; Kezić, N.; Seletković, I.; Volner, M.; Popijač, M. Distribution of Cs-137 in fir-tree (*Abies alba*) from Gorski Kotar, poster

Kapetanović, D.; Teskeredžić, E. Bacterial flora of rainbow trout larvae and fry (*Oncorhynchus mykiss*), poster

Kozarac, Z.; Frka, S.; Čosović, B. Electrochemical investigations of sea-surface microlayer samples, poster

Kurtović, B. Histological examination of mullets (*Mugil spp.*) as a possible tool in assessing environmental impact of aquaculture, poster

Kurtović, B. Histology of reared and wild european sea bass (*Dicentrarchus labrax L.*), poster

VIII. MEĐUNARODNI SIMPOZIJ GOSPODARENJA OTPADOM ZAGREB 2004

Zagreb, Hrvatska, 17.11.-19.11.2004.

Sudionici: Kovač, T.; Picer, N.; Picer, M.; Čalić, V.

Prilozi:

Kovač, T.; Picer, N.; Picer, M.; Hodak Kobasić, V.; Cenčić Kodba, Z.; Čalić, V.; Arbneshi, T. Ratni otpad i zagađenje polikloriranim bifenilima okoliša trafostanice Zadar, predavanje

Picer, M.

Projekt istraživanja posljedica rata na zagađenje okoliša bivše Jugoslavije s Europskom komisijom (ICA2 - CT2002 - 10007 - APOPSBAL), predavanje

Picer, N.; Miošić, N.; Picer, M.; Hodak Kobasić, V.; Kovač, T.; Čalić, V.; Hrvatović, H. Ratni otpad i zagađenje krških područja Bosne i Hercegovine polikloriranim bifenilima, predavanje

2nd SCIENTIFIC SYMPOSIUM WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION - 45 YEARS OF MOLECULAR BIOLOGY IN CROATIA, 50 YEARS OF DOUBLE HELIX

Zagreb, Hrvatska, 20.11.-21.11.2004.

Sudionici: Pivčević, B.; Sauerborn Klobučar, R.; Krča, S.; Žaja, R.; Jelaska, D.; Smital, T.; Britvić, S.

Prilozi:

Pivčević, B.; Sauerborn Klobučar, R.; Krča, S.; Žaja, R.; Jelaska, D.; Smital, T.; Britvić, S. methods of molecular biology in ecotoxicological research, poster

Pivčević, B. Methods of molecular biology in ecotoxicological research, predavanje

AQUACULTURE EUROPE 2004 "BIOTECHNOLOGIES FOR QUALITY"

Barcelona, Španjolska, 20.11.-23.11.2004.

Sudionici: Kurtović, B.

Prilozi:

Kurtović, B. Histological examination of mullets (*Mugil spp.*) as a possible tool in assessing environmental impact of aquaculture, poster

36. HRVATSKI SIMPOZIJ MLJEKARSKIH STRUČNJAKA

Lovran, Hrvatska, 28.11.-1.12.2004.

Sudionici: Franetović, M.

Prilozi:

Franetović, M. Fizikalna svojstva suspenzija proteina sirutke i ugljikohidrata, poster

HRVATSKI KRŠ I NJEGOV GOSPODARSKI RAZVOJ

Gospić, Zadar, Hrvatska, 10.12.-11.12.2004.

Sudionici: Teskeredžić, E.

Prilozi:

Teskeredžić, E. Uzgoj i gospodarenje ribljim fondom, pozvano predavanje

Sudjelovanje u radu međunarodnih organizacija:

Branica, M.: , EUROMAR Board - EUROMAR, trajni član

Branica, M.: , Academia Europaea, London, Velika Britanija, trajni član

Branica, M.: Predstavnik Republike Hrvatske u CIESM, CIESM, Monaco, Monaco, trajni član

Branica, M.: , Academiae Scientiarum et Artium Europaea, Salzburg, Austrija, trajni član

Ciglencečki-Jusić, I.: Na preporuku Odjela za normizaciju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo sudjelovala na radionici "Building appropriate Metrology Infrastructure in South Eastern European Countries", EC JRC IRMM, Geel, Belgija, 28.6.-29.6.2004.

Ćosović, B.: Na poziv sudjelovala na radionici "Cooperation Programme with South Eastern Europe" referatom "Joint research in Adriatic and North Norwegian coastal region", Research Council of Norway, Dubrovnik, Hrvatska, 6.9.- 7.9.2004.

Horvat-Radošević, V.: Regionalni predstavnik za Hrvatsku, International Society of Electrochemistry (ISE), Solun, Grčka, 19.9.-24.9.2004.

Kniewald, G.: Predstavnik Hrvatske na sastanku European Mineralogical Union, European Mineralogical Union, Frankfurt, Njemačka, 8.4.2004.

Kniewald, G.: Predstavnik Hrvatske i član CIESM Board, CIESM Board, Barcelona, Španjolska, 7.6.2004.

Kniewald, G.: , Član Komisije za gemologiju, International Mineralogical Association, sastanak IMA Commission on Gems and Gem materials, Firenza, Italija, 24.8.2004.

Kozarac, Z.: Na preporuku Odjela za normizaciju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo sudjelovala na radionici National Measurement Infrastructure for Environ. and Food Chem. Measurements in Balkan Countries i održala predavanje Certified laboratories in RH., Plovdiv, Bugarska, 1.9.- 4.9.2004.

Kozarac, Z.: Na preporuku Državne Uprave za vodu Ministarstva poljoprivrede i vodnog gospodarstva sudjelovala na radionici "SWIFT-WFD training course "Quality Assurance and Quality Control of Monitoring River Basins Involving Screening Methods" , Czech University of Agriculture, Prag, Češka, 1.11.- 4.11.2004.

Legović, T.: Member, Technical Advisory Board, EnviroComp Institute, Menlo Park, Kalifornija, SAD, konstantno od travnja 1998. god.

Legović, T.: Member, Editorial Advisory Board, Ecological Modelling Journal, Elsevier, Amsterdam, Nizozemska, konstantno od 1982. god.

Legović, T.: Vicepresident, International Society for Ecological Modelling (ISEM), Severna Park, MD, SAD, konstantno od 7.10.1996.

Legović, T.: President, European Ecological Modelling Society (ISEM-EUROPE), Zagreb, Hrvatska, konstantno od 7.10.1996.

Lulić, S.: , SASTANAK POTKOMISIJE ZA ZAŠTITU KVALITETE VODA, Kiškoroš, Mađarska, 11.5.-14.5.2004.

Pečar-Ilić, J.: Član ekspertnih grupa WP 1: Data warehouse & WP 2: Software tools za potrebe INTERREG IIIB CADSES D4D projekta, GIS Forum Danube, Beč, Austrija, 21.6.-23.6.2004.

Raspor, B.: Na preporuku Odjela za normizaciju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo sudjelovala na radionici "Reference Materials for Environmental Studies- Selection and Use" i održala predavanje Water quality assessment-needs for RM, CRM or PE samples, EC JRC IRMM, Geel, Belgija, 2.2.-3.2.2004.

Ružić, I.: Član Steering Committee, 20th Meeting of the GIS Forum Danube, GIS Forum Danube, Beč, Austrija, 26.1.-28.1.2004.

Ružić, I.: Član ekspertne grupe ERI, sastanak, ERI - Electronic Reporting International, Beč, Austrija, 19.2.-21.2. i 30.3. - 1.4.2004.

Ružić, I.: Član Steering Committee, 21st Meeting of the GIS Forum Danube, GIS Forum Danube, Regensburg, Njemačka, 25.4.-30.4.2004.

Ružić, I.: Član ekspertne grupe ERI, sastanak, ERI - Electronic Reporting International, Brisel, Belgija, 24.5.-28.5. i 9.8.-13.8.2004.

Ružić, I.: Član ekspertnih grupa WP1: Data warehouse, WP2 : Software tools, WP3: Geo-related basic data i WP4: Models za potrebe INTERREG IIIB CADSES D4D projekta, GIS Forum Danube, Beč, Austrija, 21.6.-23.6.2004.

Ružić, I.: Član Steering Committee, sastanak GIS Forum Danube, GIS Forum Danube, Beograd, SiCG, 14.9.-18.9.2004.

Ružić, I.: Član radne grupe ERI, sastanak, ERI - Electronic Reporting International, Budimpešta, Mađarska, 7.11.-9.11.2004.

Međunarodni ugovori i suradnja s drugim ustanovama:

Ahel, M.: Reduction of environmental risks, posed by emerging contaminants, through advanced treatment of municipal and industrial wastewater (EMCO). EU FP6 STREP projekt, 2004-2007,

glavni istraživač Damia Barcelo, CSIC, Barcelona, Španjolska, M. Ahel, glavni ist, EU INCO-FP6, Evropska Unija

Ahel, M; Kniewald, G.: Mitigation of environmental consequences of the war in Croatia. Risk assessment of hazardous chemical contamination, bilateralni hrvatsko-norveški projekt financiran putem norveške Vlade , Norwegian Water Research Institute (NIVA), Oslo, Norveška

Branica, M.: Biogeokemijski procesi i elementarno-izotopski sastav u Jadranskom moru, bilateralna suradnja između Slovenije i Hrvatske, Inštituta "Jožef Štefan", Ljubljana, Slovenija

Branica, M.: Određivanje otopljenih ekotoksičnih metala i kapaciteta kompleksiranja bakra u akvatoriju riječke luke, Lučka uprava Rijeka, investitor, Rijeka, Hrvatska

Britvić, S.; Krča, S.; Pivčević, B.; Sauerborn, R.: An integrated environmental monitoring system for Croatian freshwater, estuarine and coastal marine areas, bilateralna suradnja između Hrvatske i Norveške, Norwegian Institute for Water Research, Oslo, Norveška

Ciglencečki-Jusić, I.: Multidisciplinary study of biochemical processes in saline meromictic lake (Rogoznica Lake, Eastern Adriatic Coast) and similar marine environments. International Networking for Young Scientists (INYS), bilateralna suradnja između Hrvatske i Britanije, University of Liverpool, Oceanographic Laboratories, Liverpool, Velika Britanija

Cuculić, V.: Određivanje tragova ekotoksičnih metala u vodama i sedimentu Nacionalnog parka Mljet, Javna ustanova «Nacionalni park Mljet», investitor, Mljet, Hrvatska

Cukrov, N.: Geokemijska istraživanja sedrenih barijera u Nacionalnom parku Krka, Institut "Ruđer Bošković" i Inštitut "Jožef Štefan", Nacionalni park Krka, investitor, Šibenik, Hrvatska

Cukrov, N.: Geokemija ekotoksičnih metala na području NP Krka, Nacionalni park Krka, investitor, Šibenik, Hrvatska

Ćosović, B.: Određivanje otopljenog organskog ugljika u Programu nacionalnog monitoringa kakvoće vode, Hrvatske vode, Zagreb, Hrvatska

Ćosović, B.: Sporazum o znanstvenoj suradnji na temi istraživanja organskih tvari u moru , Universite Pierre et Marie Curie, Paris, Francuska

Ćosović, B.: "Ecosystem dynamics, marine chemistry, aquaculture and coastal management", hrvatsko-norveški projekt odobren od Research Council of Norway, Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Tromsø, Norveška

Holoubek, I.: Suradnja na projektu APOPSBAL, RECETOX, Brno, Češka

Hršak, D.: Suradnja na projektu TP-01/0098-19: Idejno rješenje biotehnološkog postupka za obradu otpadnih voda iz proizvodnje atrazina, Herbos d.d., Sisak, Hrvatska

Hršak, D.: Suradnja na projektima: 0098134 Mikrobne zajednice- katalizatori bioloških transformacija i TP-01/0098-19 Idejno rješenje biotehnološkog postupka za obradu otpadnih voda iz proizvodnje atrazina, Institut za Medicinska istraživanja i medicinu rada, Zagreb, Hrvatska

Hylland; Raspor; Britvić; Hackenberger; Klobučar: An integrated environmental monitoring system for Croatian freshwater, estuarine and coastal marine areas (CROWAT) No. 150463, hrvatsko-norveški projekt suradnje odobren od Research Council of Norway za razdoblje od 1.01.2001. do 31.12.2004., Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Oslo, Norveška

Kapelj, S.: Suradnja na projektu APOPSBAL, Geološki Institut, Zagreb, Hrvatska

Kniewald, G.: Matière Organique Naturelle en Milieu Sale (MONALISA). Groupement de Recherche. Multipartitna suradnja s Université de Toulon et du Var, Université Aix-Marseille III, Université de Bordeaux I, i IFREMER-a., Université de Toulon et du Var, Université Aix-Marseille III, Université de Bordeaux I, i IFREMER-a., Francuska

Kniewald, G.: Anthropogenic waste loads in nearshore aquatic environments – the Krka estuary. Bilateralna znanstvena suradnja između Republike Hrvatske i Njemačke (njemački partner prof. E.Helmers), Fachhochschule Trier, Umweltcampus Birkenfeld, Birkenfeld, Njemačka

Komorsky-Lovrić, Š.: Environmental sono-electroanalysis: Manganese speciation and determination, odobren od The Royal Society, Oxford University, Oxford, Engleska

Kozarac, Z.: Elektrokemijska ispitivanja površinskih mikroslojeva mora (Electrochemical studies of sea-surface microlayers), projekt ALIS putem MZOŠ i Britanskog Savjeta, Self-Organising Molecular Systems, School of Chemistry, University of Leeds, Leeds, Velika Britanija

Legović, T.: Član radne grupe za proširenje jurisdikcije Hrvatske na Jadranu, Ministarstvo vanjskih poslova, Zagreb, Hrvatska

Legović, T.: FP6-EU projekt: Ecosystem Approach to Sustainable Aquaculture. Početak projekta: 1. 12.2004.

Legović, T.: Member of Steering Committee-Coastal Zone Management Plan for the Adriatic Sea Norveški projekt, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Zagreb, Hrvatska

Legović, T.: Član državnih komisija za ocjenu studija utjecaja na okoliš, Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša, Zagreb, Hrvatska

Mikac, N.: Određivanje i specijacija metala u akvatičkim sedimentima i površnim vodama, Hrvatsko-Francuski bilateralni projekt u okviru COGITO programa između Instituta "Ruđer Bošković" i Sveučilišta u Lille-u (francuski voditelj S. Niessen). , Sveučilište u Lille, Lille, Francuska

Milačić, R.: Sava River Basin: Sustainable use, management and protection of resources (SARIB), INCO-CT-2004-509160, FP6 projekt za razdoblje od 1.08.2004. do 31.07.2007. U izvedbi ovog projekta sudjeluju 4 Laboratorija iz ZIMO: LIRA, LBUM, LME, LBOS, Institut Jožef Štefan, Ljubljana, Slovenija

Pižeta, I.; Omanović, D. suradnja na projektu: The role of natural organic matter in speciation of bioavailable contaminants in coastal waters, MONALISA, Voditelj: G. Kniewald, francusko-hrvatska suradnja, Université de Toulon et du Var, La Garde, Francuska

Raspor, B.; Kozarac, Z.; Hršak, D.; Čosović, B.: Izvještaj o radu Referentnog Laboratorija tijekom 2004. godine za Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprave vodnoga gospodarstva, kao dio ugovorenih obveza, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva, Uprava vodnoga gospodarstva, Zagreb, Hrvatska

Ružić, I., Pečar-Ilić, J.: Suradnja (in kind) na EC FP5 pan-europskom programu COMPRIS - Consortium Operational Management Platform River Information Services (2002-2005), via donau - Austrian Waterway Association, Beč, Austrija

Ružić, I., Pečar-Ilić, J.; Ereš, Z.: Razvoj međunarodnih standarda za bazu podataka o plovnom putu rijeke Dunav D4D - Data Warehouse for Danube Waterway (Development of international standards for database on Danube River waterway D4D - Data Warehouse for Danube Waterway), Ministarstvo mora, turizma, prometa i razvitka - MMTPR RH, Uprava unutarnje plovidbe, Zagreb, Hrvatska

Ružić, I.; Pečar-Ilić, J.: Suradnja (in kind) na regionalnom projektu INTERREG IIIB CADSES D4D - Data Warehouse for Danube Waterway (2003-2006), via donau - Austrian Waterway Association, Beč, Austrija

Smital, T.; Britvić, S.; Pivčević, B., Krča, S.: EMCO - Reduction of environmental and health risks, posed by Emerging Contaminants, through advanced treatment of municipal and industrial wastes. EC FP6 Project (2004-2006)

Smital, T.; Krča, S.; Žaja, R.; Jelaska, D.: SARIB – Sava River Basin: Sustainable use, management and protection of resources. EC FP6 Project (2004-2006), Inštitut Jožef Štefan, Ljubljana, Slovenija

Sondi, I.: Uloga enzima u stvaranju i oblikovanju koloidnih čestica, Hrvatsko-slovenski bilateralni program suradnje u području znanosti i tehnologije, Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Sondi, I.: Kolaborativni projekt istraživanja antičke keramike, Arheološki muzej Zadar, Odjel za podmorsku arheologiju, Zadar, Hrvatska

Vojinović-Miloradov, M.: Suradnja na projektu APOPSBAL, Univerzitet Novi Sad, Novi Sad, Srbija i Crna Gora

Vončina, E.: Suradnja na projektu APOPSBAL, Zavod za javno zdravstvo, Maribor, Slovenija

Posjete inozemnih stručnjaka Institutu "Ruđer Bošković":

Craig Banks, Oxford University, Oxford, Velika Britanija, 27.6.-4.7.2004.

Gabriel Billon, Sveučilište u Lilleu, Lille, Francuska, 3.5.-13.5.2004.

Richard G. Compton, Oxford University, Oxford, Velika Britanija, 27.6.-4.7.2004.

Alexander Goodwin, Oxford University, Oxford, Velika Britanija, 27.6.-4.7.2004.

Dirk Hellberg, Universität Greiswald, Greiswald, Njemačka, 3.5.-10.5.2004.

Ivan Holoubek, RECETOX - TOCOEN & Associates, Brno, Republika Češka, 26.3.2004.

Andrew L. Lawrence, Oxford University, Oxford, Velika Britanija, 27.6.-4.7.2004.

Valentin Mirčeski, Sveučilište Sv. Kiril i Metod, Skopje, Makedonija, 10.2.-15.2.2004.

Andrew Nelson, Self-Organizing Molecular Systems, School of Chemistry, University of Leeds, Leeds, Velika Britanija, 26.5.-4.6.2004.

Stanislaw Pogorzelski, Physical Chemistry of Surfaces and Colloids Research Group, Institute of Experimental Physics, University of Gdansk, Gdansk, Poljska, 25.9.-2.10.2004.

Marit Rigstad, University of Tromso, Norwegian College of Fishery Science, Tromso, Norveška, 19.10.-22.10.2004.

Camilla Svensen, University of Tromso, Norwegian College of Fishery Science, Tromso, Norveška, 10.5. -20.5.2004. i 19.10.-22.10.2004.

Michel Wartel, Sveučilište u Lilleu, Lille, Francuska, 3.5.-13.5.2004.

Paul Wassmann, University of Tromso, Norwegian College of Fishery Science, Tromso, Norveška, 19.10.-22.10.2004.

Christian Wexels Riser, University of Tromso, Norwegian College of Fishery Science, Tromso, Norveška, 10.5.- 20.5.2004. i 19.10.-22.10.2004.

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN ANOXIC MARINE ENVIRONMENTS (u okviru International Networking for Young Scientists (INYS) zajedno sa Britanskim savjetom)
Zagreb, Hrvatska, 17.1.-20.1.2004.

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:

ANALITIČKA KEMIJA

Biologija, ekologija i molekularna biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ahel, Marijan

Predavač(i): Ahel, Marijan; Galić, Nives

BIOSTATISTIKA (BIostatISTICS)

Biologija, Filozofski fakultet, Sveučilište u Osijeku

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan; Branimir Hackenberger

BOLESTI RIBA, RAKOVA I ŠKOLJKAŠA (DISEASES OF FISH, CRUSTACEAS AND SHELFISH)

Akvakultura, Studij akvakulture, Sveučilište u Dubrovniku

Voditelj(i): Teskeredžić, Emin

Predavač(i): Teskeredžić, Emin; Kurtović, Božidar

KEMIJA OKOLIŠA

Dodiplomski studij za sanitarne inženjere, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

KOLEGIJ "GEMOLOGIJA"

Dodiplomski studij geologije, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kniewald, G.

Predavač(i): Kniewald, G.; Bermanec, V.

KOLEGIJ "ZAŠTITA OKOLIŠA"

Dodiplomski studij za sanitarne inženjere, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

KVANTITATIVNA BIOLOGIJA (QUANTITATIVE BIOLOGY)

Biologija, Filozofski fakultet, Sveučilište u Osijeku

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan; Branimir Hackenberger

MATEMATIČKE METODE U EKOLOGIJI (MATHEMATICAL METHODS IN ECOLOGY)

Biologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Legović, Tarzan
Predavač(i): Legović, Tarzan

OSNOVE EKOLOŠKOG MODELIRANJA

Ekologija i zaštita mora, Sveučilišni studij mora i pomorstva, Sveučilište u Splitu

Voditelj(i): Legović, Tarzan
Predavač(i): Legović, Tarzan

SOFTVER U BIOLOGIJI (SOFTWARE IN BIOLOGY)

Bioologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Legović, Tarzan
Predavač(i): Legović, Tarzan

Poslijediplomska nastava:

ANALITIČKA KEMIJA ORGANSKIH I ANORGANSKIH ZAGAĐIVALA

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Ahel, Marijan
Predavač(i): Ahel, Marijan; Mikac, Nena

ANALITIKA ORGANSKIH I ANORGANSKIH ZAGAĐIVALA

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Ahel, Marijan; Mikac, Nevenka
Predavač(i): Ahel, Marijan; Mikac, Nevenka

ANALITIKA ORGANSKIH ZAGAĐIVALA

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ahel, Marijan
Predavač(i): Ahel, Marijan

ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA I EMBRIOLOGIJA RIBA (ANATOMY, PHYSIOLOGY AND EMBRIOLOGY IN FISH)

Ribarstvo, Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu

Voditelj(i): Teskeredžić, Zlatica
Predavač(i): Teskeredžić, Zlatica

BIOLOŠKA RAZGRADNJA KSENOBIOTKA U MORU (BIODEGRADATION OF XENOBIOTICS IN MARINE ENVIRONMENT)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko
Predavač(i): Hršak, Dubravka

BIOLOŠKI POKAZATELJI IZLOŽENOSTI ZAGAĐIVALIMA (BIOMARKERS OF EXPOSURE TO POLLUTANTS)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Britvić, Smilja
Predavač(i): Britvić, Smilja

BIOMARKERI ZAGAĐENJA VODA (BIOMARKERS OF WATER POLLUTION)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Britvić, Smiljana; Raspor, Biserka

Predavač(i): Britvić, Smiljana; Raspor, Biserka

BIOTEHNOLOGIJA U ZAŠTITI OKOLIŠA (ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku,

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, Enrih

Predavač(i): Hršak, Dubravka

BOLESTI RIBA, RAKOVA I ŠKOLJKAŠA (DISEASES OF FISH, CRUSTACEAS AND SHELLFIS)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Teskeredžić, Emin

Predavač(i): Teskeredžić, Emin; Teskeredžić, Zlatica

DALJINSKA DETEKCIJA PROCESA U MORU

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Kuzmić, Milivoj

EKOLOGIJA U POLJOPRIVREDI (ECOLOGY IN AGRICULTURE)

Poslijediplomski studiji stočarstva, mljekarstva i pčelarstva, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Barišić, Delko

Predavač(i): Barišić, D.

EKOTOKSIKOLOGIJA (ECOTOXICOLOGY)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštite prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Krča, Sanja

Predavač(i): Krča, Sanja; Smital, Tvrtko

EKOTOKSIKOLOŠKI UČINCI NA VODENE I KOPNENE ORGANIZME (ECOTOXICOLOGICAL EFFECTS ON WATER AND TERRESTRIAL ORGANISMS)

Poslijediplomski studij iz prirodnih znanosti, biologija, toksikologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Britvić, Smilja

Predavač(i): Britvić, Smilja.; Smital, Tvrtko

ELEKTROANALITIČKE METODE (ELECTROANALYTICAL METHODS)

Kemija - Analitička kemija, Prirodoslovno - matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Drevenkar, Vlasta

Predavač(i): Kozarac, Zlatica

ELEKTROANALITIČKE METODE U OKOLIŠU (ELECTROANALYTICAL METHODS IN ENVIRONMENT)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, Enrih

Predavač(i): Kozarac, Zlatica; Šeruga, Marijan

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA VODA NA KOPNU (PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS OF WATER ON THE LAND)

Biologija – smjer ekologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Lulić, Stipe

Predavač(i): Lulić, Stipe

FIZIKALNA KEMIJA MORA I MORSKE VODE (PHYSICAL CHEMISTRY OF SEA AND SEAWATER)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

FIZIKALNA KEMIJA MORSKIH POVRŠINA I PROBLEMI ZAGAĐIVANJA

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Sondi, Ivan; Juračić, Mladen

Predavač(i): Sondi, Ivan; Juračić, Mladen

GEOKEMIJSKE RAVNOTEŽE I PROCESI U MORU

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

HIDROBIOLOGIJA (HYDROBIOLOGY)

Ribarstvo, Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Tomec, Marija

Predavač(i): Tomec, Marija

HIDROLOŠKA ISTRAŽIVANJA IZOTOPIMA

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodno-matematički fakultet, Sveučilište Zagreb

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Kvastek, Krešimir

ISHRANA RIBA, RAKOVA I ŠKOLJKAŠA (NUTRITION IN FISH, CRUSTACEAS AND SHELLFISH)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Teskeredžić, Zlatica

Predavač(i): Teskeredžić, Zlatica

KEMIJA MORA (MARINE CHEMISTRY)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

KEMIJA OKOLIŠA (CHEMISTRY OF ENVIRONMENT)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, Enrih

Predavač(i): Ćosović, Božena

KEMIJA OKOLIŠA (CHEMISTRY OF THE ENVIRONMENT)

Poslijediplomski studij zaštite okoliša, Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Kniewald, Goran; Sondi, Ivan

Predavač(i): Kniewald, Goran; Sondi, Ivan

KEMIJSKI OBLICI TRAGOVA METALA U MORU (CHEMICAL FORMS OF TRACE METALS IN SEAWATER)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

METODE I TEHNIKE ISTRAŽIVANJA PODMORJA RONJENJEM (METHODS AND TECHNIQUES IN SEA INVESTIGATION BY DIVING)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Teskeredžić, Emin

Predavač(i): Teskeredžić, Emin

METODIKA I TEHNIKA ZNANSTVENOG RADA (METHODS AND TECHNIQUES IN SCIENTIFIC RESEARCH)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

MIKROBIOLOGIJA OKOLIŠA (ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Ćosović, Božena; Merdić, Enrih

Predavač(i): Hršak, Dubravka

MODELIRANJE EKOLOŠKIH SUSTAVA MORA (MODELLING MARINE ECOLOGICAL SYSTEMS)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

MODELIRANJE I OPTIMALNO UPRAVLJANJE OKOLIŠEM (MODELLING AND THE OPTIMUM ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

MODELIRANJE U EKOLOGIJI (ECOLOGICAL MODELLING)

Biologija - smjer ekologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

OBRADA PODATAKA U OCEANOLOGIJI (DATA PROCESSING IN OCEANOLOGY)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet Zagreb, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

OBRADA VREMENSKIH NIZOVA U OCEANOLOGIJI

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Kuzmić, Milivoj; Pasarić, M.

ORGANOMETALNI SPOJEVI U HIDROSFERI

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Mikac, Nena

Predavač(i): Mikac, Nena

ORGANSKA TVAR U MORU (ORGANIC MATTER IN THE SEA)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Čosović, Božena

OSIGURANJE KAKVOĆE ISPITNIH POSTUPAKA (QUALITY ASSURANCE OF TEST METHODS)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštite prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Raspor, Biserka

Predavač(i): Raspor, Biserka

POVRŠINSKI AKTIVNE TVARI U VODENIM SUSTAVIMA (SURFACE ACTIVE SUBSTANCES IN AQUATIC SYSTEMS)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Čosović, Božena

RADIOEKOLOGIJA (RADIOECOLOGY)

Biologija – smjer ekologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Lulić, Stipe

Predavač(i): Lulić, Stipe

RADIOEKOLOGIJA (RADIOECOLOGY)

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Lulić, Stipe

Predavač(i): Lulić, Stipe

SALMONIKULTURA (SALMOCULTURA)

Ribarstvo, Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu

Voditelj(i): Teskeredžić, Emin

Predavač(i): Teskeredžić, Emin

STATISTICS FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Međunarodni doktorski studij upravljanja okolišem, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

STATISTIČKE METODE U EKOLOGIJI (STATISTICAL METHODS IN ECOLOGY)

Biologija - smjer ekologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

STATISTIKA ZA OKOLIŠ (STATISTICS FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH),

Poslijediplomski sveučilišni interdisciplinarni znanstveni studij Zaštita prirode i okoliša, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku

Voditelj(i): Legović, Tarzan

Predavač(i): Legović, Tarzan

SUDBINA ZAGAĐENJA U PRIRODNIM VODAMA (THE FATE OF POLLUTANTS IN NATURAL WATERS)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

TALOŽENJE I ADSORPCIJSKI PROCESI U MORU (PRECIPITATION AND ADSORPTION PROCESSES IN THE SEA)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Ružić, Ivica

Predavač(i): Ružić, Ivica

TEHNOLOGIJA UZGOJA-AKVAKULTURA/MARIKULTURA (CULTURE TECHNOLOGY-AQUACULTURE/MARICULTURE)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Teskeredžić, Emin; Katavić, Ivan

TERMODINAMIKA U MINERALOGIJI I GEOKEMIJI

Poslijediplomski studij geoloških znanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

TRAGOVI ELEMENATA U MORSKOJ VODI, SEDIMENTIMA I MORSKIM ORGANIZMIMA (TRACE ELEMENTS IN SEAWATER, SEDIMENTS AND MARINE ORGANISMS)

Poslijediplomski studij prirodnih znanosti, oceanologija, geoznanosti, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Branica, Marko

Predavač(i): Branica, Marko

UPRAVLJANJE KAKVOĆOM ANALITIČKIH POSTUPAKA (QUALITY CONTROL OF ANALYTICAL METHODS)

Kemija-Analitička kemija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Raspor, Biserka

Predavač(i): Raspor, Biserka

VOLTAMETRIJSKE NANOMETODE U ISTRAŽIVANJU OKOLIŠA (VOLTAMMETRIC NANOMETHODS IN ENVIRONMENTAL RESEARCH)

Poslijediplomski studij inženjerske kemije, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu

Voditelj(i): Metikoš-Huković, Mirjana

Predavač(i): Ćosović, Božena

ZAŠTITA MORA I PRIOBALJA

Poslijediplomski studij zaštite okoliša, Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci

Voditelj(i): Kniewald, Goran

Predavač(i): Kniewald, Goran

<http://www.irb.hr/hr/str/lair/>

ZAVOD ZA LASERSKA I ATOMSKA ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ DIVISION OF LASER AND ATOMIC RESEARCH AND DEVELOPMENT

Predstojnik/ca: Dr. sc. Hrvoje Zorc
Tel. ++385 1 4680 246, e-mail: zorc@irb.hr

Ustroj zavoda:

Laboratorij za optiku i tanke slojeve, dr. sc. Mladen Pavlović, voditelj laboratorija

Tajništvo, Đurđica Štefičić, dipl. inž. metal., tajnica

Višenamjenske radionice, Eduard Švegel, voditelj grupe

Program rada:

Fizikalno modeliranje optičkih sustava i podsustava posebne namjene.
Optički i mehanički dizajn optičkih sustava i podsustava posebne namjene.
Analiza tolerancija računalom.
Izrada alata za izradu optičkih elemenata.
Izrada mehaničkih elemenata.
Integracija mehaničkih i optičkih elemenata.
Laboratorijsko ispitivanje i mjerenje karakteristika.
Izrada protokola terenskih ispitivanja.
Terenska ispitivanja, analiza rezultata, izrada protokola za razvoj.
Slikovna optika: dizajn optičkih sustava naprava za noćno gledanje.
Optika tankih slojeva: istraživanje i razvoj tankoslojnih dikroičnih komponenata.
Neslikovna optika: dizajn i analiza izvora svjetlosti baziranih na grozdovima svjetlećih dioda.

Research programme:

Physical modeling of the optical systems and subsystems for special applications.
Optical and mechanical design of the optical systems and subsystems for special applications.
Computer assisted analysis of tolerances.
Manufacturing of tools necessary for production of optical components.
Manufacturing of mechanical components.
Integration of mechanical and optical components.
Laboratory testing and determination of characteristics.
Design of the protocol for the field-testing.
Field-testing, analysis of results and design of the final development protocol.
Imaging optics: design of optical systems for night vision devices.
Optics of thin films: research and development of thin films dichroic components.
Non-imaging optics: design and analysis of light sources based on LED clusters.

Projekti u sklopu zavoda:

0098140 FOTONIKA SLIKOVNIH I NESLIKOVNIH OPTIČKIH SUSTAVA, Hrvoje Zorc, voditelj projekta

Oznaka: 0098140

FOTONIKA SLIKOVNIH I NESLIKOVNIH OPTIČKIH SUSTAVA PHOTONIC OF IMAGING AND NON IMAGING OPTICAL SYSTEMS

Voditelj/ica projekta: dr. sc. Hrvoje Zorc
Tel. ++385 1 4680 246 e-mail: zorc@irb.hr

Suradnici na projektu:

Dijana Bogunović, magistrica fiz. znanosti, asistentica, znanstvena novakinja

Vesna Janicki, magistrica fiz. znanosti, asistentica

Martin Lončarić, dipl. inž. fizike, znanstveni novak

Mladen Pavlović, doktor fiz. znanosti, znanstveni suradnik

Antun Peršin, doktor fiz. znanosti, znanstveni savjetnik

Anton Radman, dipl. inž. elektrotehnike, stručni suradnik

Dunja Soldo Roudnický, magistrica fiz. znanosti, stručna suradnica

Vitimir Stanišić, dipl.inž.strojarstva, stručni suradnik

Krešimir Tisaj, dipl. inž. fizike, stručni suradnik

Tehnički suradnici:

Zdravko Dundović, tehničar

Nenad Agatić, tehničar

Jurica Devčić, KV strojobrusač

Emilija Đurić, tehničar

Marijan Horvatiček, tehničar

Joso Lopac, KV glodač

Kristijan Negulić, kovinotokar

Ivica Novak, tehničar

Siniša Pecik, KV kovinotokar

Krešimir Rajaković, tehničar

Boris Severović, tehničar

Zvonimir Šelendić, tehničar

Franjo Špoljar, VKV kovinotokar

Eduard Švegel, tehničar

Branko Uzelac, KV kovinoglođač

Program rada i rezultati na projektu:

Tijekom 2004. godine aktivnost zavoda je usmjerena na područje slikovne i neslikovne optike kao i na temeljna istraživanja u optičkim tankim slojevima. Istraživanja u tim područjima su usmjerena na njihovu primjenu u medicini i obrani.

U području neslikovne optike Zavod radi na razvoju novih iluminatora za fotodinamičku dijagnostiku i terapiju kožnih malignih bolesti, baziranih na naprednim svjetlosnim izvorima-diodnim grozdovima (clusters). Nastoji se implementirati uređaje u kliničku praksu. Ova suradnja s klinikama vodi u interaktivni razvoj i optimalizaciju dijagnostičke i terapijske instrumentacije i procedura. Računalno kontrolirani uređaj za fotodinamičku dijagnostiku i terapiju malignih kožnih oboljenja MediLED 4 je završen i testiran. Ovaj uređaj je instaliran u Kliničkoj bolnici u Splitu gdje će se provesti kliničko ispitivanje kao i daljnja klinička imlementacija i optimalizacija protokola za dijagnostiku i terapiju.

U polju slikovne optike započeo je razvojni projekt uređaja za gledanje u noćnim uvjetima.

U području optike tankih slojeva dobiven je reverzni dizajn optičkih parametara za jednostruku, dvostruku i višeslojnu strukturu. To je kombinirano s mjerenjima s elipsometrom i mjerenjima transmisije više različitih tankoslojnih sustava. Dobiveni su novi dizajni optičkih filtera u suradnji s Fraunhofer Institute iz Jene.

Research programme and results:

During the year 2004 Division activity is focused on image and non-image optics as well as on optical thin film fundamentals. That activity is directed to the application of these basic disciplines in the fields of medicine and defense.

In the field of non-image optics division is focused on development of new illuminators for photodynamic diagnostics and therapy of skin malignant diseases based on advanced light sources – light emitting diode clusters. Certain efforts are made in the implementation of our instrumentation in clinical praxis. This co-operation with clinics results in interactive development as well as in optimization of diagnostics and therapy instrumentation and procedures. Computer controlled apparatus for photodynamic diagnosis and therapy (PDD and PDT) of skin malignant diseases MediLED 4 was finishing and testing. This device was installed in Clinical hospital Split where the clinical testing will be done as well as its further clinical implementation and diagnosis/therapy protocol optimization.

In the field of image optics we started new development project of devices which will be used in night conditions.

In the field of thin film optics reversed design of optical parameters for single, double and multilayer structures was obtained. This was combined with ellipsometry and transmission measurements on many different thin-layer systems. The new designs of optical filters were obtained in co-operation with Fraunhofer Institute from Jena.

PRILOZI

Znanstveni radovi objavljeni u časopisima koji su indeksirani u Current Contents-u:

1. Desnica, Uroš; Buljan, Maja; Desnica-Franković, Ida-Dunja; Dubček, Pavo; Bernstorff, Sigrid; Ivanda, Mile; Zorc, Hrvoje. Direct ion beam synthesis of II-VI nanocrystals. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B. 216 (2004); 407-413.

2. Gracin, Davor; Dubček, Pavo; Zorc, Hrvoje; Juraić, Krunoslav. Medium range ordering of amorphous silicon-carbon alloys studied by GISAXS spectroscopy and IBA. // Thin Solid Films. 459 (2004); 1-2; 216-219.
3. Masetti, Enrico; Bulir, Jiri; Gagliardi, Serena; Janicki, Vesna; Krasilnikova, Anna; Di Santo, G.; Coluzza, C. Ellipsometric and XPS analysis of the interface between silver and SiO₂, TiO₂ and SiNx thin films. // Thin Solid Films. 455-456 (2004); 468-472.

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Gradišnik, Vera; Pavlović, Mladen; Pivac, Branko; Zulim, Ivan. The Transient Photo-dark Current Ratio of a-Si:H p-i-n Photodiode // Proceedings of the 12th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference / Matijašević, Maja ; Pejčinović, Branimir ; Tomšić, Željko ; Butković, Željko (ur.). Zagreb : The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., 2004. 27-29.
2. Janicki, Vesna; Zorc, Hrvoje. Determination of refractive index profile of ZrO₂ on amorphous and pre-evaporated substrates by reverse engineering // Advances in Optical Thin Films, Proceedings of SPIE, Vol.5250 / Amra, Claude ; Kaiser, Norbert ; Macleod, H. Angus (ur.). Washington, USA : SPIE, 2004. 546-553.

Znanstveno i stručno usavršavanje u inozemstvu:

Janicki, V.: školovanje u svrhu doktorskog studija, Fraunhofer Institut Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena, Njemačka, od 31.8.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

IEEE MEDITERRANEAN ELECTROTECHNICAL CONFERENCE, MELECON 2004

Dubrovnik, Hrvatska, 12.5.-15.5.2004.

Prilozi:

Gradišnik, V.; Pavlović, M.; Pivac, B.; Zulim, I. The transient photo-dark current ratio of a-Si:H p-i-n photodiode, predavanje

IVC-16 (16th INTERNATIONAL VACUUM CONGRESS) ICSS-12 (12th INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLID SURFACES) NANO-8 (8th INT. CONFERENCE ON NANOMETER SCALE SCIENCE AND TECHNOLOGY) AIV-17 (17th VACUUM NATIONAL SYMPOSIUM)

Venecija, Italija, 28.6.-2.7.2004.

Sudionici: Pavlović, M.

Prilozi:

Dubček, P.; Kovačević, I.; Radić, N.; Zorc, H.; Pivac, B.; Bernstorff, S.; Campione, A.; Borghesi, A. GISAXS and AFM study of Germanium islands on silicon, predavanje

Etlinger, B.; Pavlović, M. Thermally stimulated currents on InSe semiconductor, poster

Turković, A.; Pavlović, M.; Ivanda, M. Influence of lithium doping on structural and electrical properties of Fe₂O₃ thin-films on glass substrate, poster

10th JOINT VACUUM CONFERENCE

Portorož, Slovenija, 28.9.-2.10.2004.

Sudionici: Pavlović, M.

Prilozi:

Pavlović, M.; Desnica, U.; Fang, Z.; Look, D. Thermally stimulated currents measurements on semi-insulating GaN thin films, poster

Kovačević, I.; Dubček, P.; Zorc, H.; Radić, N.; Pivac, B.; Bernstorff, S. Characterization of Ge islands on Si (100) substrates, predavanje

ENERGIJA I OKOLIŠ 2004 XIX. ZNANSTVENI SKUP O ENERGIJI I ZAŠTITI OKOLIŠA

Opatija, Hrvatska, 27.10.-29.10.2004.

Prilozi:

Glasnović, Z.; Urli, N.; Desnica, U.; Etlinger, B.; Sesartić, M.; Mišćević, Lj.; Metikoš, M.; Perić, N.; Galaso, I.; Firak, M.; Krčmar, S.; Pavlović, M. Project of The Croatian solar house as an energy development strategy of Croatia in the field of households, predavanje

<http://knjiznica.irb.hr>

KNJIŽNICA LIBRARY

Predstojnik/ca: Mr. sc. Jadranka Stojanovski
Tel. ++385 1 4560-929, e-mail: jadranka.stojanovski@irb.hr

Djelatnici:

Danijela Erman, prof. hrv. jez. i pov., diplomirana knjižničarka (u Rovinju)

Tomislav Jakoplić, pomoćni knjižničar

Sofija Končević, dipl. inž. agronom., dipl. bibl., viša knjižničarka

Marina Mayer, prof. pov. i geo., dipl. bibl., diplomirana knjižničarka

Iva Melinščak Zlodi, prof. filozof. i komp. knjiž., diplomirana knjižničarka

Mirjana Mihalić, dipl. inž. šum., dipl. bibl., diplomirana knjižničarka

Ivana Pažur, prof. pov. umj. i etnol., dipl. bibl., diplomirana knjižničarka (do 30.11.2004.)

Jadranka Stojanovski, magistrica inf. znanosti, viša knjižničarka

Dunja Šafar Cvitaš, magistrica kem. znanosti, knjižničarka

Vlado Šulentić, pomoćni knjižničar

Alen Vodopijevec, prof. soc., informatičar (od 1.2.2004.)

Fotolaboratorij:

Josip Uhl, fotograf

Program rada:

KNJIŽNIČNE ZBIRKE

U 2004. godinu Knjižnica IRB-a je bila pretplaćena na ukupno 373 naslova u tiskanom obliku, od čega je IRB vlastitim sredstvima platio 123 naslova, 91 naslov je pretplaćen tako da je MZOŠ s izdavačima ušlo u izravnu pogodbu čime je dobiven pristup elektroničkim verzijama časopisa, dok MZOŠ nije platilo 82 Elsevierova tiskana naslova za IRB u Zagrebu pa je stizalo samo 9 tiskanih naslova za IRB u Rovinju. Za 53 naslova koje financira MZOŠ (od kojih 39 ima elektroničku inačicu) IRB je raspisao natječaj za odabir dobavljača, dok je za preostalih 106 naslova u srpnju 2004. godine MZOŠ obavijestilo Knjižnicu da IRB sam raspiše natječaj za njihovu nabavu. Za 17 naslova bio je moguće ostvariti besplatan pristup elektroničkoj verziji, no zbog kasne realizacije ta pogodnost nije u potpunosti iskorištena. Ukupno je u 2004. godini računalno obrađen 4651 broj časopisa.

Što se tiče elektroničkih inačica časopisa omogućen je besplatan pristup za 3834 elektronička časopisa putem EBSCO – EFIL Projekta, te 9277 časopisa putem EZB-a. Direktnom pogodbom MZOŠ-a i izdavača putem Elsevierovog servisa ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>) bilo je dostupno 1668 e-časopisa, putem SpringerLinka (<http://link.springer.de/ol/index.htm>) 502

naslova, putem WileyIntersciencea 172 naslova (<http://www3.interscience.wiley.com/>), a putem Kluwera je bilo dostupno 757 naslova e-časopisa. Ukupno je potporom MZOŠ-a bilo pretplaćeno oko 3100 e-časopisa!

U 2004. godini nabavljeno je 535 knjiga, od čega je 350 naslova kupljeno, a 185 ih je dobiveno na dar (77 preko Sabre). Knjižnica trenutačno posjeduje 33611 knjiga, od kojih je 17350 računalno obrađeno. Nažalost, veći dio knjiga je u posudbi tako da ne možemo obaviti računalnu obradu knjižnog fonda u cjelosti.

Tijekom 2004. obrađeno je 15 magistarskih radova (do kraja 2004. godine Knjižnica je obradila sve ukupno 375 magistarskih radova), te 7 disertacija (sve ukupno 398 disertacija).

Publikacije na CD ROM-ovima evidentirane su redovito kroz popis dostupan na adresi <http://nippur.irb.hr/hrv/Popis%20CD-ROMova%20IRB.pdf>

KOLOKVIJI KNJIŽNICE

2004. godine je održan jubilarni 50. kolokvij pod naslovom "10 godina weba u hrvatskim knjižnicama" s cjelodnevnim programom. Na kolokviju je dan povijesni pregled teme, osvrnuto se na 1994. kada je Knjižnica IRB-a kao prva knjižnica u Hrvatskoj izradila vlastite web stranice, kao što se i govorilo o aktualnim temama vezanim uz to područje. Od ostalih kolokvija održanih u 2004. godini valja izdvojiti:

30. lipnja 2004., Tomislav Medak i Marcell Mars, Multimedijalni institut, Zagreb: Creative Commons/International Commons - znanje i stvaralaštvo u javnom pristupu

31. ožujka 2004., Akademik Vlatko Silobričić, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti:

Slobodan pristup znanstvenim informacijama - moguća budućnost informiranja znanstvenika

25. veljače 2004., Doc. dr. sc. Srećko Jelušić, Katedra za knjižničarstvo, Filozofski fakultet u Osijeku: Pripreme za pokretanje dodiplomskog studija nakladništva i knjižarstva u Hrvatskoj

Svi se kolokviji zajedno sa prezentacijama u PPT formatu nalaze na <http://knjiznica.irb.hr/hrv/kolokviji.html>.

INFORMACIJSKI SERVISI I USLUGE

Tijekom godine nastavili smo razvijati informacijske servise na lokalnoj razini kao i na razini cijele hrvatske akademske i znanstvene zajednice.

SEND – Sustav elektroničke nabave dokumenata (<http://send.irb.hr>)

Knjižnica korisnicima nudi uslugu međuknjižnične posudbe putem koje se nabavlja tiskana i elektronička građa koje nema u fondu Knjižnice. Građa se naručuje iz brojnih knjižnica u Hrvatskoj i inozemstvu. Započeto je naručivanje dokumenata iz inozemstva putem servisa Subito. Time je znatno skraćeno vrijeme dostave i proširen broj knjižnica iz kojih se građa naručuje (Subito uključuje više od 30 knjižnica u Njemačkoj, Austriji i Švicarskoj). Tijekom godine riješeno je oko 800 zahtjeva djelatnika Instituta, te više od 1300 zahtjeva iz drugih, većinom hrvatskih knjižnica. Narudžbe za međuknjižničnu posudbu šalju se, zaprimaju, obrađuju i pohranjuju isključivo putem mrežnog sučelja SEND (Sustav elektroničke nabave dokumenata).

Sustav znanstvenih informacija RH (SZI) – tematski podsustav Prirodoslovlje (<http://prirodo.irb.hr>)

U 2004. g. Prirodoslovlje je obuhvaćalo rad 26 knjižnica iz područja prirodnih znanosti. I dalje se radilo na objedinjavanju online kataloga, koordiniranoj nabavci građe, poticanju informatizacije knjižnica, uvođenju novih usluga u knjižnice, izobrazbi knjižničara i korisnika i dr. Nastavljena je kvalitetna suradnja s podsustavima Biomedicina, Tehnika, Humanistika i Društvene znanosti. Projekt SZI koji je Knjižnica IRB uz potporu MZT inicirala i pokrenula 1995. s deset knjižnica tako 2004. obuhvaća rad preko 120 znanstvenih knjižnica.

ZIND (Znanstvene informacije na dlanu) (<http://zind.szi.hr>)

U sklopu rada na SZI-u Knjižnica IRB-a je zajedno s drugim knjižnicama članicama SZI-a radila na izgradnji predmetnog portala ZIND koji bi trebao poboljšati kvalitetu i olakšati korisnicima pristup mnogim izvorima informacija na webu.

Centar za online baze podataka (<http://baze.irb.hr>)

Uspješno je nastavljen i projekt osiguravanja pristupa komercijalnim i drugim bazama podataka za znanstvenu zajednicu RH u suradnji s CARNet-om. Trenutno Centar nudi svojim korisnicima 14 baza podataka: Current Contents, Medline, INSPEC, PsycInfo, Ovid Core Biomedical Collection, Evidence Based Medicine Review, ERIC, WoS, INIS i Ei Village (Compendex), HeinOnline, MathSciNet, Food Science and Technology Abstracts, PsycInfo. Radi se mahom o ključnim bazama unutar pojedinih znanstvenih područja. Većina baza nabavljena je na principu nacionalnog konzorcija. Pristup tzv. Ovidovim bazama kao i WoS-u osiguran za cijelu znanstvenu zajednicu putem lokalnih servera, dok se ostale baze podataka pretražuju na poslužiocima njihovih proizvođača.

Hrvatska znanstvena bibliografija CROSB (<http://bib.irb.hr>)

Ustanovljena kao podrška Ministarstvu znanosti i tehnologije pri prikupljanju podataka o objavljenim radovima kao dijelu rezultata rada na projektima, razvila se u sveobuhvatnu «current research» bibliografiju čija najveća odlika je recentnost podataka. Baza podataka sadrži radove od 1996 do danas, tj. preko 80000 radova. Prilikom unosa podataka o radovima znanstvenici mogu učitati cjeloviti tekst rada u digitalni arhiv.

Tko je tko u znanosti u Hrvatskoj (<http://tkojetko.irb.hr>)

Nastavljen je rad na servisu koji na jednom mjestu sakuplja podatke o hrvatskim znanstvenicima. Bazu podataka znanstvenika moguće je pregledavati i pretraživati. Projekt ima osnovnu svrhu promocije znanstvenika u zemlji i inozemstvu, te međusobnog povezivanja znanstvenika i unaprijeđenja komunikacije. Uneseno je stotinjak znanstvenika, a nakon početne faze namjera je motivirati znanstvenike kako bi sami dopunjavali i mijenjali podatke o sebi.

PRESKOK (Pretraživač knjižničnih kataloga Hrvatske) (<http://preskok.irb.hr>)

Knjižnica IRB je nastavila održavati jedinstveno sučelje za istovremeno pretraživanje desetaka online knjižničnih kataloga.

Znanost na Internetu (<http://znanost.irb.hr> ili <http://knjiznica.irb.hr/hrv/znanost>)

Informacijski izvori pojedinih znanstvenih područja pažljivo su odabrani, strukturirani i ponuđeni korisnicima kroz kategorije kao što su Astronomija, Fizika, Kemija, Matematika, Biologija, Medicina, Geo-znanosti, Okoliš, Računala i Knjižničarstvo.

Knjižnice u Hrvatskoj (<http://knjiznica.irb.hr/hrv/crolibs.html>)

Najcjelokupniji pregled cca 160 hrvatskih knjižnica prisutnih na Mreži zajedno s poveznica na njihove online kataloge (OPAC). Posebno su izdvojeni skupni katalozi, a knjižnice su grupirane sukladno vrsti ili sveučilištu kojem pripadaju.

Virtualna referentna zbirka (<http://knjiznica.irb.hr/hrv/vrz>)

Najcjelovitija zbirka elektroničke referentne građe kao što su rječnici, enciklopedije, priručnici, karte, adresari i sl. Zbirka sadrži nekoliko tisuća jedinica strukturiranih u pregledne kategorije.

DOMAĆA I MEĐUNARODNA SURADNJA

Knjižnica IRB-a je intenzivno surađivala s ostalim knjižnicama u zemlji i inozemstvu. Posebno treba istaknuti suradnju sa:

- Informacijskim centrom Američke ambasade u Zagrebu;

- Središnjim knjižnicama SZI-a (Središnja medicinska knjižnica u Zagrebu, Središnja knjižnica fakulteta za elektrotehniku u Zagrebu, knjižnice Filozofskog fakulteta u Zagrebu, Knjižnica Ekonomskog instituta u Zagrebu);
- Universitätsbibliothek Regensburg (zajednički projekt Elektronische Zeitschriften- Datenbank);
- Centralnom tehniškom knjižnicom u Ljubljani;
- Univerzitetnom knjižnicom Maribor;
- Universitätsbibliothek Bochum.

HRČAK

Knjižnica IRB-a je bila uključena u Radnu grupu projekta HRČAK koji je pokrenuo Sveučilišni računalni centar (SRCE). Cilj projekta bio je potaknuti što veći broj hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa da svoj sadržaj ponude besplatno u on line verziji, kao i izgradnja jedinstvenog web sučelja za pristup svim hrvatskim znanstvenim časopisima.

OPREMA

U 2004. godini su uz potporu MZOŠ-a nabavljena dva nova servera (Dell 2x Xeon 2.8 GHz), te 14 prijenosnih računala za potrebe izobrazbe korisnika knjižnice.

SUDJELOVANJE U RADU RADNIH TIMOVA

Djelatnici Knjižnice su uspješno i aktivno sudjelovali u radu timova unutar IRB-a:

- Izdavaštva;
- Odbora Knjižnice;
- Odbora za Računala i Komunikacije;
- Organizacijskog odbora Otvorenih dana Instituta "Ruđer Bošković";
- Web grupe i Web tima za izradu novog weba Instituta "Ruđer Bošković".

Također su aktivno sudjelovali i u brojnim tijelima i ustanovama izvan Instituta:

- CSSU (Centar za stalnu stručnu izobrazbu) – kao članovi Programskog odbora i kao predavači;
- Pedagoški fakultet u Osijeku – kao predavači LMS (Library Management System);
- Povjerenstvo – kao članovi Povjerenstva, zajedno sa NSK pripremamo natječaj za nabavku knjižničkog sustava za znanstvene knjižnice Hrvatske;
- CARNet – tečajevi za pretraživanje online baza podataka (predavači).

Knjižnica je također bila aktivno uključena u organizaciju 5. seminara knjižnica visokih učilišta i znanstvenih knjižnica pod nazivom "Pretraživanje znanstvenih informacija: što je u šeširu?" održanog u Zagrebu 5. i 6. studenog 2004., a koji se već 5. godinu za redom održava u sklopu projekta Sustav znanstvenih informacija (SZI) (<http://www.szi.hr/seminar.htm>).

ROVINJSKA KNJIŽNICA

Još od 1891.g. u Zavodu za istraživanje mora radi se na sustavnim prikupljanju knjižne građe. Zahvaljujući dugoj tradiciji knjižnica posjeduje niz starih publikacija: izvješća s ekspedicija (Challenger, Plankton Expedition i dr.), serijskih publikacija i knjiga visoke kulturne i povijesne vrijednosti. Trenutno je knjižnica pretplaćena na 22 naslova periodike s područja oceanografije, a uz to prima još desetak naslova kao dar. Radi se uglavnom o časopisima suradničkih instituta čime se upotpunjuje vrlo vrijedan postojeći fond sa svih kontinenata.

Povremeno u knjižnicu stižu i knjige iz donacije prijatelja Zavoda. Od velikog je značaja pristup elektroničkim inačicama časopisa čime se znatno olakšava pristup informacijama.

Na prostoru od 90 m² pohranjeno je 16 000 svezaka periodike i knjiga koji se svakodnevno daju na korištenje pedesetorici znanstvenika Zavoda i ostalim zainteresiranima. Knjižnica je razvila i

međubibliotečnu suradnju s drugim inozemnim institucijama sličnog ili istog profila - prvenstveno iz Italije i Njemačke.

ODBOR KNJIŽNICE

Tijekom godine kvalitetno smo surađivali s Odborom Knjižnice s kojim smo dogovarali o svim aktivnostima i problemima. Odbor je djelovao u sastavu Dunja Čukman, Đurđica Ugarković, Sonja Levanat, Nevenka Bihari, Mladen Martinis, te Josip Bronić i Tvrtko Smital kao pridruženi članovi. Kolegice i kolege u Odboru uvijek su imali sluha za naše probleme te predlagali kvalitetna rješenja. Bez njihove potpore bilo bi nam znatno teže. Modernizacijom segmenata knjižničkog poslovanja kao što su nabava, obrada, posudba i dr. što ćemo ostvariti nabavkom odgovarajućeg knjižničkog softvera ostvarit ćemo prostor za nove poslove kao što su učinkovito pretraživanje i diseminacija informacija, razvoj digitalne knjižnice, evaluacija mrežnih informacijskih izvora, elektroničko izdavaštvo i dr. U budućnosti svakako planiramo pojačati međunarodnu suradnju, uključivanjem u međunarodne projekte, kao i uključivanjem inozemnih stručnjaka u domaće projekte.

PROBLEMI KNJIŽNICE

Knjižnica ima velikih smještajnih problema, no unatoč tome joj je tijekom 2004. godine oduzeta još i prostorija za fotokopiranje u 3. krilu.

Research programme: LIBRARY COLLECTIONS

In the year 2004 RBI Library was subscribed to all together 373 journal titles in printed form, whereof RBI covered the expenses for 123 titles with its own funds, and 91 electronic titles were subsidized by Ministry of Science, Education and Sports of the Republic of Croatia. Ministry didn't pay for 82 Elsevier's printed titles for RBI in Zagreb, so RBI acquired only 9 printed titles for Center for Marine Research in Rovinj. For other 159 titles RBI invited tenders for acquisition (whereof for 106 titles only in July because of the mistake of Ministry of Science, Education and Sports). In the year 2004 there were all together 4651 volumes of printed journals electronically processed.

Furthermore, the Library enabled for its users free access for 3834 electronic journals through EBSCO-EFIL Project, and 9277 e-journals through EZB. By the contract between the Ministry of Science and Technology and four major publishers additional 3099 electronic journals were available: 1668 titles through Elsevier's ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>), 502 through SpringerLink (<http://link.springer.de/ol/index.htm>), 172 through WileyInterscience (<http://www3.interscience.wiley.com>) and 757 through Kluwer. In the year 2004 there were all together around 3100 e-journals subscribed by the Ministry of Science, Education and Sports.

535 books were acquired in the year 2004, 350 of which were purchased, and 185 were donated to the Library (77 were donated by the Sabre foundation). At the end of the year 2004 Library had 33611 books, 17350 of which were electronically catalogued. Unfortunately, majority of Library's books are on the loan, so they couldn't be electronically catalogued.

15 M.A. thesis were also electronically catalogued (all together 375 by the end of the year 2004), and 7 dissertations (all together 398 by the end of the year).

LIBRARY COLLOQUIA

In the year 2004 RBI Library organized 50th jubilee colloquia with whole-day program under the title "10 Years of Web in Croatian Libraries". At the colloquia the historical survey of the subject was given. It was also talked about the RBI Library which in the year 1994 launched the first library web site in Croatia, as well as new and current work with CMS.

The RBI Library also organized other colloquia, whereof the most interesting were:

30th June 2004, Tomislav Medak and Marcell Mars, Multimedia Institute Zagreb: Creative Commons/International Commons;

31st Mart 2004, academician Vlatko Silobrić, Croatian Academy of Sciences and Arts: Free Access to Scientific Information – Possible Future of Informing Scientists;

25th February 2004, BE lecturer, Ph. D. Srećko Jelušić, Department for Librarianship, Philosophic Faculty in Osijek: Preparing for Initiation Undergraduate Study of Publishing and Librarianship in Croatia.

All this discussions with their presentations can be found at the address <http://knjiznica.irb.hr/hrv/kolokviji.html>.

INFORMATION SERVICES

During the year, the Library continued developing of information services on local and country academic and scientific level.

SEND (Electronic Documents Acquiring System) (<http://send.irb.hr>)

Through the interlibrary loan (ILL) service Library's users can order printed and electronic documents not available in Library's fonds. Documents are ordered from numerous libraries in Croatia and abroad. Library started to order documents from abroad via Subito interlibrary service. As a result of this, time needed for obtaining documents has considerably shortened and the number of cooperating libraries has increased (over 30 libraries from Germany, Austria and Switzerland are partners of Subito). In 2004 ILL service fulfilled approximately 800 requests for documents made by RBI members, and more than 1300 requests from other libraries. Orders are sent, received, processed and stored only through a web interface SEND (Electronic Documents Acquiring System).

SZI (Croatian Scientific information System) – thematic subsystem Natural Sciences (<http://prirodo.irb.hr>)

In the year 2004 the project Natural Sciences included 26 natural sciences libraries. Work was conducted on unifying the online catalogue, on coordinated acquisition of library material, stimulating the computerization of libraries, educating librarians and library users etc. Productive cooperation with Biomedicine, Engineering and Humanities subsystems has continued. Croatia Science Information System, which was initially launched in 1995 by RBI and ten other libraries with the Ministry of Science and Technology support, is today coordinating over 120 scientific libraries.

ZIND (Scientific information on demand) (<http://zind.szi.hr>)

Together with other libraries co-operating on the project Croatian Scientific Information System (SZI), RBI Library built a subject portal ZIND which should improve and make easier for the users to access the numerous information resources available in the virtual web space.

Online Database Centre (<http://baze.irb.hr>)

The project of providing the Croatia scientific community with access to commercial and other databases was continued successfully. At this moment the Centre offers its users 14 databases: Current Contents, Medline, INSPEC, PsycInfo, Ovid Core Biomedical Collection, Evidence Based Medicine Review, ERIC, WoS, INIS, Ei Village (Compendex), HeinOnline, MathSciNet, Food Science and Technology Abstracts and PsycInfo. Those are the most significant databases covering natural and other fields of science. Almost all databases are provided through national consortium. Access to Ovid's databases and WoS is provided through local servers, while other databases are retrievable on servers of their producers.

Croatian Scientific Bibliography CROSBIB (<http://bib.irb.hr>)

CROSBIB was initially established as a supporting tool for the Ministry of Science and Technology in gathering data about published papers, as a result of activities on various projects. It developed into a comprehensive "current research" bibliography, whose major advantage is recentness of

data. The database includes data from 1996 up to the present day, which add up to more than 80000 documents.

Who is who in science in Croatia (<http://tkojetko.irb.hr>)

The Library continued working on the service which collects data about Croatian scientists on one place. The database can be browsed and retrieved. The main goal is to improve communication between scientists as well as to promote Croatian scientists in the local community. There are more than 100 scientists in the database, and the idea is that in the future they update their information by themselves.

PRESKOK (Browser of Croatian Libraries Web Catalogues) (<http://preskok.irb.hr>)

The Library continued developing of unique interface for simultaneously retrieving of ten library's Web catalogues.

Science on the Internet (<http://znanost.irb.hr> or <http://knjiznica.irb.hr/hrv/znanost>)

The Web pages Science on the Internet offer relevant information sources on specific scientific fields which are attentively selected, structured and offered to the users through categories like Astronomy, Physics, Chemistry, Mathematics, Biology, Medicine, Earth sciences, Ecology, Computer sciences and Library and information science.

Libraries in Croatia (<http://knjiznica.irb.hr/hrv/crolibs.html>)

The most complete survey of about 160 Croatian libraries on the Web, along with the links on theirs WebPAC's (online catalogues). The libraries are grouped according to library category and university they are belonging to. Union catalogues are separated from other catalogues.

Virtual Reference Library (<http://knjiznica.irb.hr/hrv/vrz>)

The most complete electronic referent collection with a few thousand web dictionaries, encyclopedias, handbooks, maps, addresses etc.

NATIONAL AND INTERNATIONAL COOPERATION

The Library cooperated intensively with other libraries in the country and abroad. Especially important was cooperation with:

- Information Center of American Embassy in Zagreb;
- Central libraries of SZI (Central Medicine Library in Zagreb, Central Library of Faculty of Electrical Engineering and Computing in Zagreb, libraries of Philosophic Faculty in Zagreb and Library of Economic Institute in Zagreb);
- University Library in Regensburg (common project Electronic Journals Library (EZB));
- Central Technical Library in Ljubljana;
- University Library in Maribor;
- University Library in Bochum.

HRČAK

The RBI Library was involved in the Working Group of project HRČAK which has been initiated by University Computing Centre (SRCE). The goal of this project was to inspire as larger number of Croatian scientific journals to accept the idea of Open Access and to offer their contents in free online version, as well to build the unique web interface for access to all Croatian scientific journals.

EQUIPMENT

As a leader of two important projects, Croatian Scientific Information System (SZI) and Croatian Scientific Bibliography (CROSBI), the library acquired two new servers Dell 2x Xeon 2.8 GHz as a gift from Ministry of Science, Education and Sports of the Republic of Croatia, as well as 14 laptop computers for education of library users.

INVOLVEMENT IN VARIOUS WORKGROUPS

The Library employees have been included in various RBI teams:

- Publishing;
- Library Board;
- Computer and Communication Board;
- Organization Board of RBI Open Days;
- Web Groups and Web Teams for making new Web pages of Ruđer Bošković Institute.

Library employees were also active in various bodies and institutions out of RBI:

- CSSU (Constant Expert Education Center) – as members of Programme Board and as lecturers;
- Pedagogical Faculty in Osijek – as lecturers LMS (Library Management System);
- Committee – as members of Committee (along with National and University Library) the Library is preparing bidding for buying software for all Croatian scientific libraries;
- CARNet – courses for retrieving databases (lecturers).

Library was also active in organization of the 5th Conference for Academic and Special Libraries: "Scientific Information Retrieval: What's in Magician's Hat?", which was held in Zagreb, on 5th and 6th November 2004 (<http://www.szi.hr/seminar.htm>).

LIBRARY IN ROVINJ

Since 1891 Center for Marine Research is collecting library materials, and thanks to that today Library owns very old and valuable publications. Library is today subscribed to 22 journals about oceanography and about ten journals which are donated to the Library, usually by cooperative institutes. From time to time Library also gets donated books from friendly Divisions. Access to electronical journals is also very important and makes information process much easier.

At 90 m² Library keeps 16000 volumes of periodicals and books which are used by 50 scientists and other general public. The Library has also developed interlibrary loan with other foreign institutions of similar or the same profile, mostly from Italy and Germany.

THE LIBRARY BOARD

During the year a good cooperation with the Library Board was continued. With the Board all Library's activities and problems were discussed. The members of the Library Board were: Dunja Čukman, Đurđica Ugarković, Sonja Levanat, Nevenka Bihari and Mladen Martinis, as well as Josip Bronić and Tvrtko Smital as associate members. Colleagues from the Board were always helpful and suggesting good solutions. By modernization of such segments of library management as acquiring, processing, lending etc., Library will secure resources for new tasks, such as efficient retrieval and dissemination of information, development of a digital library, evaluation of web information sources, electronic publishing etc. In the future Library plans a stronger international cooperation, participating in international projects, as well as involving foreign experts in domestic projects.

LIBRARY PROBLEMS

One of the Library's major problems has been, and still is, shortage of adequate capacities. Despite that, during the year 2004 library has lost one more location – photocopy room in 3rd pavilion.

PRILOZI

Radovi objavljeni u ostalim časopisima:

1. Mayer, Marina. Kemijski sadržaji na hrvatskom internetu. // Kemija u industriji. 53 (2004), 3; 126-128.
2. Melinščak Zlodi, Iva. Gdje će objavljivati kemičari budućnosti? // Kemija u industriji. 53 (2004), 1; 26-27.
3. Pažur, Ivana. Autori znanstvenih informacija i autorsko pravo. // Vjesnik bibliotekara Hrvatske. 47 (2004), 1-2; 95-108.
4. Pažur, Ivana; Konjević, Sofija. EJOL - Electronic Journals Online Library. // Kemija u industriji. 53 (2004), 5; 226-227.

Radovi objavljeni u zbornicima skupova:

1. Melinščak Zlodi, I.; Melinščak, M. OAI@AKM. // 7. seminar Arhivi, knjižnice, muzeji : mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture : zbornik radova / Ur. Tinka Katić. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2004. 192-206.

Kolokviji i seminari održani u Institutu "Ruđer Bošković":

Butorac, Danko; Gabrijel, Dunja-Marija: Mogućnosti studiranja i znanstvenog rada za slijepe i slabovidne osobe u okviru hrvatske akademske zajednice , 27.10.2004.

Jelušić, Srećko: Pripreme za pokretanje dodiplomskog studija nakladništva i knjižarstva u Hrvatskoj, 25.2.2004.

Masar, Mladen: Knjižničar-sistamac: posao ili zanimanje?, 28.1.2004.

Matovina, Jagoda; Dumančić, Irena: Queens Borough Public Library - knjižnica na kraju grada (New Yorka), 28.4.2004.

Medak, Tomislav; Mars, Marcell: Creative Commons/International Commons - znanje i stvaralaštvo u javnom pristupu, 30.6.2004.

Milinović, Miroslav: O mjerenju hrvatskog prostora weba, 19.5.2004.

Silobrić, Vlatko: Slobodan pristup znanstvenim informacijama - moguća budućnost informiranja znanstvenika, 31.3.2004.

Sudjelovanja na kongresima:

6. DANI SPECIJALNIH I VISKOŠKOLSKIH KNJIŽNICA: "KNJIŽNIČNI SUSTAVI HRVATSKIH SVEUČILIŠTA"

Opatija, Hrvatska, 19.4.-20.4.2004.

Sudionici: Mihalić, M.; Stojanovski, J.

LIBRARIES IN THE DIGITAL AGE (LIDA 2004)

Dubrovnik i Mljet, Hrvatska, 24.5.-29.5.2004.

Sudionici: Pažur, I.; Stojanovski, J.

Prilozi:

Pažur, I. Croatian scientific journals and their attitude towards new publishing models, poster

Stojanovski, J. Discovering content pattern of the library web site, predavanje

26th INTERNATIONAL CONFERENCE INFORMATION TECHNOLOGY INTERFACES - ITI 2004

Cavtat, Hrvatska, 7.6.-10.6.2004.

Sudionici: Stojanovski, J.

Prilozi:

Stojanovski, J. Library website usage statistics: users, resources and citations, poster

INTERNATIONAL SCIENCE COMMUNICATION SUMMER SCHOOL

Dubrovnik, Hrvatska, 18.7.-24.7.2004.

Sudionici: Mayer, M.

6th CARNET USERS CONFERENCE – CUC

Zagreb, Hrvatska, 27.9.-29.9.2004.

Sudionici: Konjević, S.; Pažur, I.

Prilozi:

Pažur, I.; Konjević, S. EJOL - Electronic Journals Online Library, predavanje

5. SEMINAR ZA KNJIŽNICE VISOKIH UČILIŠTA I SPECIJALNE KNJIŽNICE: "PRETRAŽIVANJE ZNANSTVENIH INFORMACIJA - ŠTO JE U ŠEŠIRU?"

Zagreb, Hrvatska, 5.11.-6.11.2004.

Sudionici: Erman, D.; Konjević, S.; Mayer, M.; Melinščak Zlodi, I.; Pažur, I.; Stojanovski, J.; Vodopijevec, A.

Prilozi:

Granić, D.; Mayer, M.; Vučina, Ž. Učenje na daljinu na primjeru pretraživanja online baza podataka, predavanje

Melinščak Zlodi, I. Metapodaci: kako pobjeći od Googlea i kako mu se približiti?, predavanje

Stojanovski, J.; Petrak, J. Znanstvene informacije na dlanu - tematski portal SZI, predavanje

Vodopijevec, A. Grafika iz šešira, predavanje

ARHIVI, KNJIŽNICE, MUZEJI (AKM 2004): MOGUĆNOSTI SURADNJE U OKRUŽENJU GLOBALNE INFORMACIJSKE INFRASTRUKTURE

Poreč, Hrvatska, 24.11.-26.11.2004.

Sudionici: Konjević, S.; Melinščak Zlodi, I.; Pažur, I.

Prilozi:

Melinščak Zlodi, I.; Pavelić, D. Upravljanje otvorenim arhivom : primjer E-LIS-a, poster

Pažur, I.; Konjević, S. EJOL - Electronic Journals Online Library, poster

Znanstveni skupovi u organizaciji Instituta "Ruđer Bošković":

50. JUBILARNI KOLOKVIJ KNJIŽNICE INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ": 10 GODINA WEBA U HRVATSKIM KNJIŽNICAMA (cjelodnevni program predavanja)

Zagreb, Hrvatska, 1.12.2004.

Odličja i nagrade:

"EVA VERONA"

Nagrada se dodjeljuje mladim knjižničarima koji se ističu posebnim zalaganjem u radu, inovacijama i promicanjem knjižničarske struke.

Ivana Pažur

Poslijediplomska i dodiplomska nastava:

Dodiplomska nastava:

DIGITALNE KNJIŽNICE

Odsjek za informacijske znanosti, Filozofski fakultet, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Voditelj(i): Stojanovski, Jadranka

Predavač(i): Stojanovski, Jadranka

ZAPOSLENI U INSTITUTU "RUĐER BOŠKOVIĆ" NA DAN 31.12.2004.

USTROJBENE JEDINICE											Znanstveni novaci					Sveukupno
	Dr. znan.	Mr. znan.	Dipl. inž.	Ostali VSS	VŠS	SSS	VKV	KV	NSS	Ukupno	Dr. znan.	Mr. znan.	Dipl. inž.	Ostali	Ukupno	
CIR	3		2	2		1				8						8
CIM	18			1	2	8	2	1	2	34	4	4	5		13	47
NMR	5	2				1				8			1		1	9
Knjižnica		2		6				1	2	11						11
SOTU			1		1	15	7	8	31	63						63
Uprava		1	1	10	5	26	1	7	7	58						58
Ured ravnatelja	2					1				3						3
EF	31	4	3			6		1		45	1	4	6		11	56
E	7		1			1				9			1		1	10
FK	32		2			7				41	8		10		18	59
FM	16	1	1			2				20		1	1		2	22
ZIMO	47	3	8	1	1	12		2	1	75		10	17	1	28	103
KM	36				1	7		2	1	47	1	3	8		12	59
LAIR	1	2	4			7	1	5		20			1		1	21
MB	36					7		1	1	45	8	10	9		27	72
MM	34				2	15			1	52	5	10	14	1	30	82
OKB	38	1	1		1	6		1	2	50	2	5	12		19	69
TF	22		1			1				24	1	1	5		7	31
Ukupno	328	16	25	20	13	123	11	29	48	613	30	48	90	2	170	783